

# PRIHODNOST JE PRIŠLA

NAJVEČJI INDUSTRIJSKI  
SEJMI NAJPOMEMBNEJŠIH  
PODROBNOSTI

Celjski sejem, 21.-24. april 2015

**13. FORMA TOOL**  
orodja, orodjarstvo, stroji

**7. GRAF&PACK**  
grafika, papir, stroji, embalaža, pakiranje

**11. PLAGKEM**  
plastika, guma, kemija

**6. VARJENJE in LIVARSTVO**  
varjenje, rezanje, livarski stroji, oprema, materiali

Mednarodni strokovni sejmi  
povezanih industrij z več kot  
650 razstavljalci.

Pregled inovacij, novosti,  
dosežkov, tehnologij,  
materialov, trendov in izzivov.

Poslovna srečanja, mreženje,  
predavanja domačih in tujih  
strokovnjakov.

## SEJEMSKE VSEBINE





## » Največji industrijski sejmi aprila v Celju

Od 21. do 24. aprila 2015 bodo v Celju štiri mednarodni strokovni sejmi. Na sejmih orodjarstva Forma tool, plastičarske, gumarske in kemične industrije Plagkem, grafike in pakiranja Graf&Pack ter na sejmu Varjenje in livarstvo se bo predstavilo več kot 650 razstavljalcev in zastopnikov, od tega več kot 300 neposredno. V družbi Celjski sejem pojasnjujejo, da bo na sejemskem četverčku daleč največja ponudba te industrije v zadnjih letih. Razstavne površine so v primerjavi s prejšnjimi sejmi povečali za dve sejemski dvorani. Skupaj s partnerji pa pripravljajo tudi aktualen strokovni program, ki izhaja iz potreb industrije.

### Sejemska statistika

#### RAZSTAVNE POVRŠINE

7 sejmskih dvoran in zunanje razstavne površine

#### ŠTEVILO RAZSTAVLJAVCEV

Skupaj – 658

Neposredno prisotni razstavljalci – 307

Zastopani razstavljalci – 351

#### ZASTOPANE DRŽAVE

Skupaj – 30

Direktno zastopane - 16 (Avstrija, Češka, Francija, Hrvaška, Indija, Italija, Kitajska, Madžarska, Nemčija, Ruska federacija, Slovaška, Slovenija, Srbija, Švica, Tajvan, Turčija)

### Splošne informacije

Odpiralni čas: torek-petek, 21.-24. april 2015, od 9.00 do 17.30 ure

#### Cene vstopnic:

- odrasli: 7,00 EUR
- učenci, dijaki, študenti: 5,00 EUR

Vsak obiskovalec sejmišča prejme brezplačno sejemski katalog!

# PRIHODNOST JE PRIŠLA



**Celjski sejem**  
**21.-24. april 2015**

**13. FORMA TOOL**

**11. PLAGKEM**

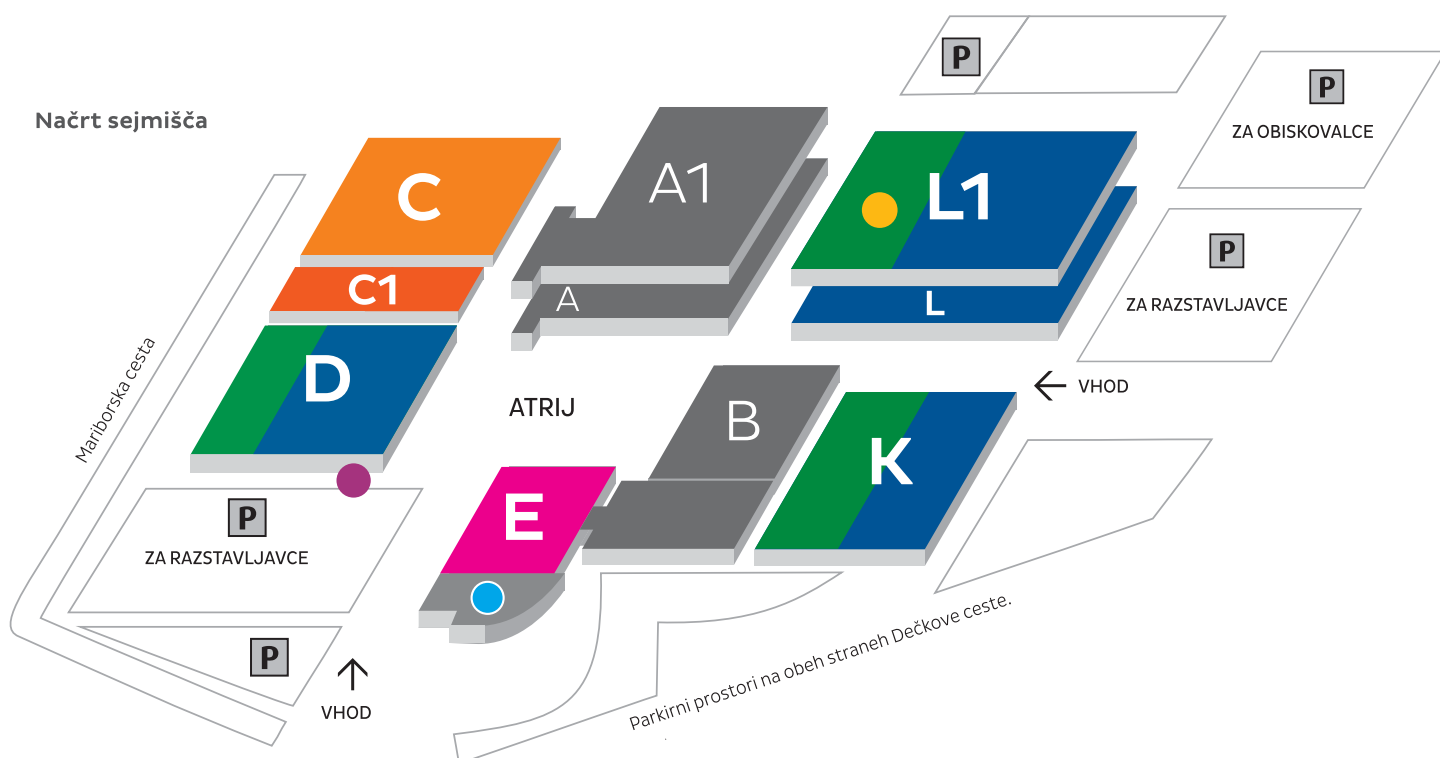
**7. GRAF&PACK**

**6. VARJENJE in LIVARSTVO**



[www.ce-sejem.si](http://www.ce-sejem.si)

Načrt sejmišča



- Modra dvorana, Mala kongresna dvorana, Sejna soba Celjanka, Sejna soba E2, Press center
- Sejemska pisarna
- Stoječa predavalnica v dvorani L1

- **FORMA TOOL** (dvorane D, K, L, L1)
- **PLAGKEM** (dvorane D, K, L1)
- **GRAF&PACK** (dvorana E)
- **VARJENJE IN LIVARSTVO** (dvorani C, C1)
- Državno prvenstvo varilcev - praktični del C1



## Najboljše iz domače in tuje industrije aprila v Celju o trendih prihodnosti

V Celjskem sejmu pred štirimi mednarodnimi strokovnimi sejmi Form tool, Plagkem, Graf&Pack ter Varjenje in livarstvo pojasnjujejo, da se na sejmišču letos obeta daleč največja ponudba te industrije v zadnjih letih. Razstavne površine so v primerjavi s prejšnjimi sejmi povečali za dve sejmski dvorani. Letošnje sejmsko dogajanje nam je podrobneje predstavila izvršna direktorica družbe Celjski sejem, d. d., Breda Obrez Preskar, ki je skupaj s sodelavci poskrbela, da bomo na največjem domačem sejmišču spoznali vrh industrijskih usmeritev v prihodnosti.

### *Kakšen izziv je bila priprava na letošnje sejme? Kaj jo je najbolj zaznamovalo?*

Z veseljem lahko povzamem letošnjo pripravo sejmov z eno besedo – optimizem. Ne le dobra sejmska statistika in povečane razstavne površine za kar dve sejmski dvorani, najpomembnejše je, da je bil odziv razstavljalcev ves čas zelo pozitiven. Naši razstavljalci imajo zasedene proizvodne zmogljivosti, začenjajo nove investicijske cikle in so ta trenutek eden od vlečnih konjev slovenskega gospodarstva. Kot pretežni izvozniki so se tako orodjarji kot tudi varilci in livarji morali takoj prilagoditi novim razmeram na

svetovnih trgih. Zdaj, ko se je gospodarski optimizem vrnil k njihovim ključnim izvoznim partnerjem, lahko izkoristijo priložnosti, ki se jim ponujajo.

### *Kaj se nam torej obeta na letošnjih sejmih? Kaj so pripravili razstavljalci?*

Priprava sejmov vsaki dve leti razstavljalcem omogoča, da uspešno zaključijo svoje razvojne cikle in na sejmišču predstavijo zadnje novosti v svoji ponudbi. Seveda nam razstavljalci vseh podrobnosti svojega nastopa pred začetkom običajno



niso pripravljene razkriti. Še posebej, če se pripravljajo posebna premierno predstavitev izdelkov ali storitev. Pa vseeno lahko še pred začetkom z zadovoljstvom ugotovimo, da bo sejemska ponudba zelo pestra. Predstavljene bodo nove tehnične rešitve na področju preoblikovanja pločevine, energijsko varčne izdelave strojev, industrijski roboti. Oglejati si bo mogoče stroje za obdelavo kovin, optično merjenje, predelavo umetnih mas, CNC-obdelovalne stroje, rezilna in ročna orodja. Predstavljeni bodo novi izdelki za obdelavo kovin, ki bistveno zmanjšajo obrabo in podaljšajo življenjsko dobo orodja. V razstavnem programu so tudi industrijska maziva, olja, masti, emulzije, čistila in industrijske pralne naprave. Predstavili se bodo ponudniki različne programske opreme, tehničnega svetovanja in servisne podpore, ponudniki grafičnih storitev, izdelkov in storitev za industrijsko označevanje, pakirnih strojev in materialov. Na sejmišču si bo mogoče ogledati vse za varjenje in rezanje, livarske stroje, opremo in materiale. Med novostmi bo tudi simulator varjenja, ki ga boste lahko preizkusili na sejmišču.

***Strokovni spremljajoči program vedno pomembno sooblikuje sejmsko dogajanje. Kaj pripravljate letos?***

Skupaj s partnerji smo pripravili aktualen strokovni program, ki izhaja iz potreb industrije. Številni domači in tuji strokovnjaki bodo predstavili svoja strokovna področja na praktični ravni in odgovarjali na konkretna vprašanja obiskovalcev. Spremljajoči program bodo zaznamovali dnevi strok oz. tematsko obarvani dnevi, ki bodo posvečeni posamezni industrijski panogi. Prvi sejmski dan (21. april) bo v znamenju grafike in pakiranja. V sredo, 22.

aprila, bosta na sejmišču dan plastičarstva in dan livarstva. Tretji sejmski dan (23. april) bo dan kovinske industrije. V tem sklopu bo tudi 2. mednarodno poslovno mreženje kovinske industrije in industrije plastike s poudarkom na avtomobilski industriji P3M = Plastics and Metal Meet & Match. V petek, 24. aprila, pa bo na sejmišču še dan varilne tehnike s tradicionalnim državnim tekmovanjem varilcev. Posebno pozornost smo letos namenili mladim. V četrtek, 23. aprila, zanje na sejmišču pripravljamo poučen dan na sejmišču s predstavitvijo orodjarskih poklicev, strokovnimi predavanji in predstavitvami. Iskreno veseli smo dobrega odziva šol in fakultet, ki bodo samo v četrtek na sejmišču pripeljale več 100 mladih, ki se izobražujejo na teh področjih. Medtem pa se na pristojnem ministrstvu za izobraževanje, znanost in šport žal ne morejo dogovoriti, kdo je pristojen, da bi k obisku sejmov povabil tudi svetovalne delavce svetovalnih služb v osnovnih šolah, ki se ukvarjajo s poklicnim usmerjanjem.

***Kako pomembna je sejmska predstavitev za industrijo, ki se predstavlja na sejmskem četverčku, oz. kakšna je po vašem mnenju sejmska prihodnost?***

Zakaj so sejmji pomembni, najbolje odgovorijo razstavljalci sami. Zato, ker jim omogočajo promocijo podjetja kot celote, iskanje novih kupcev, promocijo novih izdelkov in storitev, ter zelo pomembno, srečanje s kupci. In prav ta neposredni pristni stik z obstoječimi in novimi kupci ohranja pomen sejmov kot enega najpomembnejših trženjskih instrumentov. Sejmom, sploh specializiranim sejmom, kot je naš industrijski četverček, se zato za prihodnost ni bati. Se morajo pa enako kot tudi preostala industrija aktivno prilagajati razmeram na trgu.

**CUMSA**

**MOULDPRO**

**PSG**

Obiščite nas na sejmu  
Forma Tool  
Dvorana L  
razstavní prostor 8

# PRIHODNOST JE PRIŠLA

13. **FORMA TOOL**

7. **GRAF&PACK**

11. **PLAGKEM**

6. **VARJENJE in  
LIVARSTVO**

**Celjski sejem  
21.-24. april 2015**

## Program strokovnih spremljajočih prireditev

### TOREK, 21. april

#### DVORANA L

10.00 **Otvoritvena slovesnost in podelitev sejmskih priznanj.**  
Uradni otvoritelj minister za gospodarski razvoj in tehnologijo Zdravko Počivalšek.

#### MALA KONGRESNA DVORANA

#### Dan grafike in pakiranja

10.50-12.45 **Dan grafičarjev pri OZS**

10.55 **Pozdrav predsednika Sekcije grafičarjev pri OZS Bernarda Bucika**

11.00-12.00 **Digitalni tisk zmaguje**, dr. Gorazd Golob, Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za tekstilstvo, Katedra za informacijsko in grafično tehnologijo

12.00-12.45 **Razprava članov Sekcije grafičarjev pri OZS glede informativnega cenika v tisku**, Bernard Bucik, predsednik Sekcije grafičarjev pri OZS

13.00-15.00 **Izzivi embalažne panoge – razvoj aktivne, inteligentne in nanoembalaže (od regulative EU do prakse)**, Fit media d.o.o., Celjski sejem d.d.

**Aktivna in inteligentna embalaža v trajnostnem in tehnološkem razvoju**, dr. Gregor Radonjič, Univerza v Mariboru, Katedra za tehnologijo in podjetniško varstvo okolja

**Regulativa EU 1169/2011- označbe na živilu in njihov pomen za informiranje potrošnikov**, mag. Mira Kos Skubic, Uprava RS za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin

**Razvoj inteligentne embalaže**, Matija Mraović, Inštitut za celulozo in papir

**Globalni standard GS1 – večja učinkovitost in varnost v preskrbovalnih verigah**, Bojan I. Kovačič, GS1 Slovenija

#### STOJEČA PREDAVALNICA V DVORANI L1

11.00-11.30 **Inovativne meroslovne rešitve**, Anton Čotar, Lotrič d.o.o.

16.00-16.30 **Inovativne meroslovne rešitve**, Anton Čotar, Lotrič d.o.o.

### SREDA, 22. april

#### MALA KONGRESNA DVORANA

#### Dan plastičarstva

9.00-14.20 **Dan plastičarstva**, GIZ Grozd Plasttehnika

9.00-9.10 **Uvodni pozdrav**

9.10-9.30 **Napredni inženirski termoplasti**, Toni Kotar, Biesterfeld Interowa GmbH & Co KG

9.30-9.50 **Novi postopki brizganja plastike**, Matija Jelenc, KraussMaffei Technologies GmbH

9.50-10.10 **Novosti pri perifernih tehnologijah in opremi za predelavo plastike**, Milan Škapin, DEA Sežana d.o.o.

10.10-10.40 **Odmor**

10.40-11.00 **Oprema in postopki za reciklažo plastike**, Jurij Ravnik, Ekora d.o.o.

11.00-11.20 **Meritve lastnosti polimerov ter primeri uporabe za razvojne projekte in proizvodnjo**, dr. Ema Žagar, Kemijski inštitut Ljubljana

11.20-11.40 **Razvojni projekti in sodelovanje z industrijo na FSB Zagreb**, prof. dr. Mladen Šerčer, Fakulteta za strojništvo in ladjedelništvo, Univerza v Zagrebu

11.40-12.40 **Odmor za kosilo**

12.40-13.00 **Predstavitev razvojne opreme in aktivnosti za razvojne projekte**, dr. Irena Pulko, Visoka šola za tehnologijo polimerov

13.00-13.20 **Predstavitev grozdov, združenj predelovalcev plastike in predstavitev sodelovanja z njimi**, Janez Navodnik, GIZ Grozd Plasttehnika

13.20-14.20 **Zaključek**

Prisotni strokovnjaki bodo med odmori ter po predstavitvi na voljo za individualna strokovna srečanja z zainteresiranimi poslovnimi partnerji.

#### SEJNA SOBA CELJANKA

#### Dan livarstva

10.00-13.00 **Dan livarstva**, Društvo livarjev Slovenije in Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za materiale in metalurgijo, Katedra za livarstvo

10.00-10.20 **Krčenje Al-Si zlitin med strjevanjem**, M. Petrič, J. Medved, P. Mrvar, Naravoslovnotehniška fakulteta Univerze v Ljubljani

10.20-10.40 **Razvoj TTT diagrama z energijsko vsebnostjo**, K. Weiss, RWP GmbH

10.40-11.00 **Raztapljanje Zr v talinah Al-Mg-Si**, F. Zupanič, Fakulteta za strojništvo Univerze v Mariboru

11.00-11.20 **Odmor**

11.20-11.40 **Ultrazvočna razpršilna piroliza – postopek izdelave nanostrukturnih materialov**, P. Majerič, R. Rudolf, Fakulteta za strojništvo Univerze v Mariboru

11.40-12.00 **Pojav chunky grafita v debelostenskih ulitkih iz sive litine s kroglastim grafitom**, B. Bauer, Fakulteta za strojništvo in ladjedelništvo, Univerza v Zagrebu

12.00-12.20 **Termodinamična analiza Al-u-X zlitin**, M. Pirnat, D. Voljšak, M. Vončina, J. Medved, Naravoslovnotehniška fakulteta Univerze v Ljubljani

#### MODRA DVORANA I

11.30-13.30 **Novinarska konferenca EMO 2015 Milano**, EFIM Italy

#### STOJEČA PREDAVALNICA V DVORANI L1

11.00-11.30 **Inovativne meroslovne rešitve**, Marko Lotrič, Lotrič d.o.o.

14.00-16.00 **Razglasitev in podelitev priznanj za natečaj SLO MANUS za leto 2015**, HENNLICH d.o.o.

16.00-16.30 **Inovativne meroslovne rešitve**, Marko Lotrič, Lotrič d.o.o.



**ČETRTEK, 23. april****Dan kovinske industrije & Poučen dan za mlade**

## SEJNA SOBA CELJANKA

- 9.30-11.00 **Kako povečati dodano vrednost v orodjarski industriji?**, moderator doc. dr. Gašper Gantar, Celjski sejem d.d., GZS - Združenje kovinske industrije, TECOS, razvojni center orodjarstva Slovenije
- 11.15-12.30 **Okrogla miza: Kako usmeriti mlade v orodjarsko industrijo?**, moderator doc. dr. Gašper Gantar, Celjski sejem d.d., TECOS, razvojni center orodjarstva Slovenije

## MALA KONGRESNA DVORANA

- 10.00-13.00 **Tehnološki dan: Problematika obdelave zelo trdih materialov**
- **\*ULTRASONIC machining of advanced materials and LASERTEC additive manufacturing in metals**, Walter Fricke, DMG Mori Seiki Aktiengesellschaft
  - **Merjenje jekel z visoko trdoto**, Gregor Demšar, Lotrič meroslovje d.o.o.
  - **\*Hard Cut**, Gunnar Gambach, OSG
  - **Rezkanje kaljenih jekel in rezkanje karbidnih trdin**, Peter Schmidt, Schmidt HSC, d.o.o.
  - **\*Superlative Hard Machining**, Wolfgang Koch, WEDCO Handelsgesellschaft m.b.H.
- \* Predavanje bo v angleškem jeziku.

## MODRA DVORANA I IN II

- 11.00-14.00 **P3M = Plastics and Metal Meet & Match**, Celjski sejem d.d., GZS - Združenje kovinske industrije

## STOJEČA PREDAVALNICA V DVORANI L1

- 10.00-10.30 **Inovativne meroslovne rešitve**, Boris Kejžar, Lotrič d.o.o.

**Dan slovenskih kovinarjev**, Sekcija kovinarjev OOO Maribor

- 11.00-13.00 **Postopek ugotavljanja skladnosti za jeklene konstrukcije in CE označevanje**, Sekcija kovinarjev OOO Maribor
- 13.30-14.00 **Predstavitev usposabljanj za tehnične poklice**, Sekcija kovinarjev OOO Maribor v sodelovanju z LearnTech Academy, Avstrija
- 16.00-16.30 **Inovativne meroslovne rešitve**, Boris Kejžar, Lotrič d.o.o.

## RAZSTAVNI PROSTORI RAZSTAVLJAVCEV

**Predstavitev orodjarskih poklicev**

- 9.30-10.00 **Gorenje Orodjarna, d.o.o.**, dvorana K 03
- 10.00-10.30 **Emo Orodjarna d.o.o.**, dvorana L 11
- 10.30-11.00 **TECOS, razvojni center orodjarstva Slovenije**, dvorana L1 20
- 12.00 **Praznovanje 10. obletnice izhajanja strokovne revije IRT3000**, PROFIDTP, d.o.o., dvorana L 09
- 14.00-16.00 **Predstavitev kovinarskih poklicev**, Sekcija kovinarjev OOO Maribor v sodelovanju s Tehniškim šolskim centrom Maribor, dvorana L1

**PETEK, 24. april**

## STOJEČA PREDAVALNICA V DVORANI L1

- 11.00-11.30 **Inovativne meroslovne rešitve**, Rok Bajželj, Lotrič d.o.o.
- 16.00-16.30 **Inovativne meroslovne rešitve**, Rok Bajželj, Lotrič d.o.o.

**PETEK, 24. april (nadaljevanje)**

## SEJNA SOBA CELJANKA

**Dan varilne tehnike**

- 9.30-13.00 **Razvojni trendi na področju spajanja materialov**, Društvo za varilno tehniko Krško
- Tehnologija varjenja**, moderator doc. dr. Tomaž Vuherer (predvideno trajanje sklopa je 1h 40 min)
- Optimalna oskrba z zaščitnimi plini v varilski proizvodnji**, Peter Opaka, Linde Plini d.o.o.
- Varjenje plinovoda M3/1 Trojane Vodice**, Danilo Živec
- Kdaj uporabiti reparaturno varjenje?**, Janez Tušek, Fakulteta za strojništvo
- Sanacija puščanja na parovodu med obratovanjem**, Miha Zevnik, Nuklearna elektrarna Krško
- Varjenje konstrukcijskih jekel**, Andrej Lešnjak, Q Techna d.o.o.

**Robotika in varilni stroji**, moderator prof. dr. Janez Tušek (predvideno trajanje sklopa je 1h 20 min)

**Novosti v robotizaciji varjenja (7osni varilni roboti, brezžični upravljalni panel)**, Andrej Kreft, Daihen Varstroj d.d.

**Novi prenosni laserski viri za varjenje**, Klemen Pompe, TKC d.o.o.

**Laserski triangulacijski sistem MOTOSense za adaptivno vodenje varilnega robota**, Hubert Kosler, Yaskawa Ristro d.o.o.

**Sodobni varilni aparati - Zakaj so danes varilni stroji tako različni od tistih izpred 30 let?**, Bojan Ternar, Daihen Varstroj d.d.

**\*Arc Welding Current Waveform Control**, Tomoyuki Ueyama, Daihen Corporation

\* Predavanje bo v angleškem jeziku.

**Jeklene konstrukcije**, moderator dr. Andrej Lešnjak (predvideno trajanje sklopa je 30-45 min)

**Izdelava jeklenih konstrukcij skladno z EN 1090-1 - uporaba v praksi**, Silvo Štih, Trimo d.d.

**Načrtovanje in izvedba varjenih konstrukcij - primeri dobre in slabe prakse**, Roman Mur, Bureau Veritas

**Najpogostejše težave pri certificiranju skladno s SIST EN 1090-1**, Ambrož Rožman, Q Techna d.o.o.

**Okrogla miza: Izkušnje, prednosti in težave pri prehodu na nove zahteve za izdelavo jeklenih konstrukcij**, Marko Ferlež, HSE Invest d.o.o., Roman Mur, Bureau Veritas, Ambrož Rožman, Q Techna d.o.o., Silvo Štih, Trimo d.d.

## MALA KONGRESNA DVORANA

- 9.00-10.00 **Državno prvenstvo varilcev - pisni del**, DVT Maribor, sindikat REo SKEI Štajerska, Celjski sejem d.d.
- 15.00-15.30 **Razglasitev rezultatov, podelitev priznanj in nagrad**
- 16.00-21.00 **Družabno srečanje varilcev**, Društvo za varilno tehniko Krško

## DVORANA C1

- 10.00-14.00 **Državno prvenstvo varilcev - praktični del**, DVT Maribor, sindikat REo SKEI Štajerska, Celjski sejem d.d.

## PRESS CENTER

- 11.00 **Novinarska konferenca**, SKEI - Sindikat kovinske in elektroindustrije Slovenije

**Vse dni**

## RAZSTAVNI PROSTORI RAZSTAVLJAVCEV

- Predstavitev nove knjige s področja brizganja plastike Umetnost brizganja**, avtor Henrik Privšek in urednik Matjaž Rot, PROFI DTP, d.o.o., dvorana L 09





## » Stroji Hurco za visoko raven produktivnosti

Obiščite nas  
v dvorani L na  
razstavnem prostoru 15

Nova serija strojev Hurco je zgrajena na podlagi že uveljavljenih krmilnikov, z osveženo zasnovo in inovativnimi tehnologijami pa je izjemno produktivna in vzdržljiva.

V široki paleti strojev se najde prava rešitev za vsako nalogo: stružnice in 3-osni ter 5-osni rezkalni centri. Stroji Hurco najdejo svoje mesto v manjših delavnicah, produktivnost, učinkovitost in donosnost pa izboljšajo tudi v že uveljavljenih obratih. Stranka tako vedno dobi najboljše za svoj denar. Skrivnost strojev Hurco je v konverzacijskem uporabniškem vmesniku, ki s principom dialognega programiranja ponuja široko paleto možnosti in poenostavlja programiranje tudi najzahtevnejših nalog. Nikoli hitreje do obdelane komponente – to je Hurcova filozofija »mind over metal«.

Osnovno načelo strojev Hurco je inovativnost, ki je tudi glavno vodilo pri razvoju novih strojev. Glavna značilnost strojev Hurco je dialogno upravljanje, ki je bilo nekdanja alternativa NC-programiranju, danes pa je konkurenca CAD/CAM-paketom. Hurco poleg možnosti programiranja na stroju ponuja tudi različico WinMax za osebni računalnik.



» Namizna različica krmilja Hurco ponuja enake možnosti kot upravljanje na stroju, vključno s programiranjem v dialognem ali NC-načinu.

### Funkcije programa WinMax

Z novo zasnovo strojev je bila predstavljena tudi nova različica krmilja WinMax. Ta tako kot njegovi predhodniki ponuja široko paleto možnosti za enostavnejše programiranje strojev. Glavna funkcija programiranja je tako kot pri prejšnjih različicah dialogno upravljanje Hurco, na voljo pa je tudi NC-način programiranja. Zaslone za NC-programiranje so zasnovani tako, da uporabljajo čim več konverzacijskega pristopa, rezultat pa je enostavno prehajanje med načinoma. Ena od stvari, ki jih uporabniki najbolj cenijo, so večjezični meniji – z enim pritiskom na tipko se izbere jezik uporabniškega vmesnika. Za vse tiste, ki vseeno dajejo prednost CAD/CAM-programiranju, je funkcija DXF, ki pretvori datoteko AutoCad® v konverzacijsko datoteko za nadaljnje urejanje v dialognem načinu programiranja. Omeniti je treba tudi možnost povezovanja NC-programov s konverzacijskimi programi (angl. NC Conversational merge). Krmilje poleg omenjenih ponuja še dve novi patentirani funkciji, ki sta plod lastnega razvoja podjetja Hurco: Ultimotion™ in AdapiPath™. Zadnja je nova strategija tridimenzionalnega rezkanja utorov, kjer algoritem izračunava obremenitve komponent, nadzoruje število vrtljajev vretena in preostanek obdelovalnega cikla, obenem pa pazi na pot orodja. Rezultat je še hitrejša obdelava utorov z zelo zmanjšano obrabo orodja.

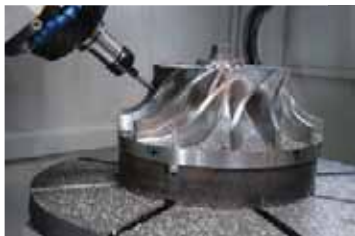
### Načrtovanje poti Ultimotion™

Ultimotion™ je obstoječa funkcija krmilja WinMax, ki pomeni revolucionaren pristop k načrtovanju poti obdelave. Ultimotion™ uporablja napreden algoritem napovedovanja poti, ki zagotavlja do 2,5-krat hitrejšo izdelavo zaokrožitev na obdelovancu in do 50 odstotkov zmanjšuje odstopanja ali zaustavitve zaradi spremembe



**HURCO**<sup>®</sup>  
mind over metal<sup>SM</sup>

CNC rezkalni stroji in stružnice



**röders**  
**TEC**

HIGH TECH IS OUR BUSINESS.

Orodjarski HSC rezkalni stroji in avtomatizacija



**TRIMILL**<sup>®</sup>  
machine tools

Orodjarski vertikalni in horizontalni rezkalni stroji



Zastopstvo in prodaja

 **KAČ TRADE.**  
[www.kactrade.com](http://www.kactrade.com)

KAČ trade d.o.o., Ložnica pri Žalcu 46, 3310 Žalec  
pe PC Arnovski gozd, Arja vas 101, 3301 Petrovče

☎ 03 710 40 80 • 📠 03 710 40 81

✉ info@kactrade.si • 🌐 [www.kactrade.com](http://www.kactrade.com)

OBİŞİTE NAS NA SEJMU  
FORMA TOOL  
Dvorana L  
razstavnı prostor 15



» Primer simultane petosne obdelave na obdelovalnem centru Hurco VMX42SR

smeri obdelave. Rezultat funkcije Ultimotion™ je kakovostnejša obdelava površin, manjša obremenitev komponent obdelovalnega centra ter tudi za 30 odstotkov krajši čas obdelave komponent. Največje koristi funkcije Ultimotion™ se pokažejo pri kompleksnih tri- in petosnih obdelavah profilov ter pri visokohitrostni obdelavi.

### Popolna izbira: stroji za vse naloge

Ker stroj ni samo krmilje, Hurco nenehno razvija nove modele in izboljšuje obstoječe tehnologije. Med modeli, ki so bili predstavljeni v novi seriji, je največ pozornosti požel petosni obdelovalni center Hurco VMX42SRTi. Novost pri tem obdelovalnem centru je »integrirana« vrtljiva miza, ki prinaša dodatnih 280 mm za obdelavo po vertikalni osi. Dodatna prednost take izvedbe vrtljive mize je preprostejša obdelava težkih delov (do 1300 kg).



» Toga konstrukcija obdelovalnega centra Hurco VMX42SRTi

### Natančnost tudi pri najtežjih obdelovancih

Direktni motor vrtljive mize (os B) ne glede na maso obdelovanca zagotavlja izjemno natančnost in stabilnost petosne obdelave. Poleg neposrednega pogona osi B je novost tudi visokohitrostno vreteno pri modelu VMX42HSRTi, ki omogoča hitrosti obdelave do 18 000 vrt/min z vpenjalom HSK-A63. Hurco VMX42SRTi s hodi 1067 mm x 610 mm x 610 mm in hitrim podajanjem do 35 000 mm/min po oseh X, Y in Z (22 900 mm/min po oseh B in C) ponuja široko paleto možnosti uporabe.

### Stružni obdelovalni centri: za enostavne in zahtevne obdelave

Hurco v zadnjem desetletju posveča veliko pozornosti svojim stružnicam in stružnim obdelovalnim centrom. Stružnice Hurco

so se iz prvega modela TM razvile do modela TMX MYSi, ki ponuja več osi, obdelavo z dvema vretenoma in možnost prenosa obdelovanca v obe smeri. TMX8MYSi je eden od štirih modelov strojev Hurco s servorevolverjem Duplomatic, ki omogoča delo z 12 gnanimi orodji in ima dodatno os Y za obdelavo zahtevnejših kosov v enem samem vpetju.



» Hurco TMX8MYSi: Stroj zaradi ergonomske zasnove zasede manj prostora in omogoča lažji dostop do obdelovanca.

### Toplotna stabilnost za večjo zanesljivost

Visoko zmogljivost omogoča ergonomska zasnova s togo konstrukcijo stroja, močnimi servopogoni in hlajenim hidravličnim sistemom za toplotno stabilnost, s čimer se poveča izkoristek sistema. Močno glavno vreteno ima serijsko os C z jermenskim prenosom in natančnostjo pozicioniranja do ene stopinje. Enaka točnost pozicioniranja znotraj ene stopinje je zagotovljena tudi pri protivretenu in gnanih orodjih. Druge osi imajo servopogone.

### Široke možnosti obdelave in uporabe

Hurco TMX8MYSi je z delovnimi hodi 560 mm (os Z), 290 mm (os X), 640 mm (os W, konjiček) in  $\pm 55$  mm (os Y) ter možnostjo obdelave kosov premera do 335 mm in dolžine 525 mm primeren za široko paleto obdelovancev. Ta stroj v povezavi s krmiljem WinMax za stružnice je s svojo ceno in naprednimi tehničnimi lastnostmi idealen za vse kupce, ki želijo produktivnejšo delavnico po privlačni ceni.

Vse dodatne informacije o strojih Hurco so na strani [www.hurco.de](http://www.hurco.de), kjer so poleg informacij o omenjenih modelih predstavljene tudi novosti, zgodbe o uspehu in tehnični podatki celotne ponudbe strojev Hurco, od triosnih rezkalnih strojev in stružnic, večosnih in visokohitrostnih rezkalnih strojev ter večosnih stružnih obdelovalnih centrov prek horizontalnih do portalnih obdelovalnih centrov. Vse to in še več priča, da je Hurco vaš idealni partner za CNC-obdelavo.

### Več o podjetju KAČ TRADE d. o. o.

KAČ trade d. o. o., je že več kot deset let vaš partner za CNC-industrijo. Poleg CNC-strojev zastopamo svetovno znane proizvajalce orodij in opreme ter pakete za CAM-programiranje, ponujamo tudi storitve šolanja in tehnično podporo. Več informacij o prodajni ponudbi, novostih in akcijah lahko poiščete na naslovu [www.kactrade.com](http://www.kactrade.com)!

» [www.hurco.de](http://www.hurco.de)  
» [www.kactrade.com](http://www.kactrade.com)



LEADING IN PRODUCTION EFFICIENCY

# OSREDOTOČENOST NA ČISTOČO OBDELOVANCA

Dürr Ecoclean ponuja sisteme za skoraj vse naloge čiščenja v industrijski proizvodnji kovinskih, plastičnih in steklenih delov, od najmanjših milimetrskih delcev do voluminiranih sestavnih delov s kompleksnimi geometrijami – za zanesljivo in ekonomično odstranjevanje olj, maščob, emulzij in ostružkov.



EcoCCore



EcoCWave



EcoCCube

Obiščite nas na sejmu Forma Tool v Celju, med 21. in 24. aprilom 2015, v hali K na razstavnem prostoru št.18. Vljudno vabljeni.

Uradni prodajni zastopnik za Dürr Ecoclean v Sloveniji:

MASTROJ, d.o.o.

Šentiljska cesta 39a, SI-2000 Maribor

tel.: 00386 2 234 28 61, e-mail: bojan.mauhar@mastroj.si, www.mastroj.si

MASTROJ

MJ



Obiščite nas  
v dvorani D na  
razstavnem prostoru 22

## » Nov postopek varjenja z gnetenjem iz letalske industrije

Spajanje raznovrstnih kovin in zlitin z nizkim tališčem je bilo tradicionalno v domeni kovičenja in drugih tehnologij spajanja, med katerimi pa ni talilnega varjenja. Alan Mucklow, produktni vodja za Evropo pri družbi Mazak, je prepričan, da ima varjenje z gnetenjem v kombinaciji s tehnologijo CNC-rezkanja velik potencial za proizvajalce in da prinaša izjemne koristi v proizvodnji.

Tradicionalni postopki talilnega varjenja, kot so ročno obločno varjenje, elektroporovno varjenje in plamensko varjenje, so kljub svoji priljubljenosti omejeni, predvsem z nezmožnostjo spajanja raznovrstnih kovin in dela z zlitinami, ki se talijo pri nižjih temperaturah. Mnogi proizvajalci, še posebej v avtomobilski in letalski industriji, so se zato v procesu zmanjševanja teže izdelkov z uporabo vedno lažjih materialov, kot so aluminij, titan in termoplasti, ojačeni z vlakni, zatekli k drugim tehnologijam spajanja, kot je kovičenje. V zadnjih letih pa je pionirsko delo skupine Airbus, vodilnega ponudnika v letalski industriji, privedlo do preboja pri drugem postopku spajanja, ki ima potencial za združevanje različnih kovin oz. zlitin z nizkim tališčem, obenem pa prinaša pomembne izboljšave pri kakovosti in za proizvodnjo.



» Varjenje z gnetenjem je robusten postopek spajanja, ki uporablja toploto trenja in silo za izdelavo močnih in robustnih zvarnih spojev različnih kovin ali zlitin z nizkim tališčem.

Tehnologija varjenja z gnetenjem DeltaN FS®, ki so jo razvili v raziskovalno-tehnološki veji Airbus Group Innovations, je robusten postopek spajanja, ki izkorišča toploto trenja in silo za izdelavo močnih in robustnih zvarnih spojev. Ključna inovacija je

varilsko orodje DeltaN FS®, sestavljeno iz stacionarnega ramenskega dela in vrtečega se grezila, ki se potopi v dva obdelovanca in s trenjem ustvarja toploto. V okolici varilskega orodja tako nastane mehko plastificirano območje, ki se mehansko preoblikuje v spoj.

Postopek varjenja je dejansko zelo enostaven, popolnoma avtomatiziran in se opravi v enem prehodu brez priprave varjenec. Orodje se premika po liniji šiva, gnete in odlaga plastificiran material na zadnjem robu ter tako ustvarja trd zvar. Proces ne zahteva dodatnega materiala, zato je v zvarnem spoju manj napak in poškodb, manjše pa so tudi deformacije zvarnega spoja. Stacionaren ramenski del optimizira delovanje toplote in ne vpliva na cono varjenja. Postopek varjenja z gnetenjem DeltaN FS® uporablja za približno 20–30 % manjšo pritiskno silo kot pri običajnem varjenju z gnetenjem.

Ključno je, da se kovina med procesom ne raztali, zato ima zvarni spoj boljše mehanske lastnosti in ne prihaja do brizganja taline. Rezultat je odlična kakovost površine v kombinaciji z robustnostjo spojev, ki jih lahko sestavljajo podobne ali različne kovine. Postopek je bolj ekološki in varnejši zaradi manjšega vnosa energije ter odsotnosti par, plinov, sevanja, plazme in rentgenskih žarkov.

Pomembne so tudi koristi postopka za proizvodni proces. S postopkom varjenja z gnetenjem DeltaN FS® lahko varimo ukrivljene površine zelo majhnega polmera (manj kot 15 mm) ter ustvarjamo soležne, prekrovnne in T-spoje. Proces omogoča tudi spajanje varjenec različnih debelin (npr. soležni spoj dvomilimetrsk pločevine in petmilimetrsk plošče), od operaterja pa ne terja zahtevnejših veščin.

Zvarni spoj dosega do 90 % mehanskih lastnosti osnovnega materiala in večinoma po varjenju ni potrebna obsežnejša dodelava. Optimiziran vnos toplote in simetrična porazdelitev toplote po debelini varjenec zagotavljata manjše toplotno vplivano področje in bistveno manjše deformacije kot pri drugih postopkih varjenja.

Tehnologija je primerna za uporabo v različnih industrijah, od energetike do letalske industrije, železniških sistemov in avtomobilske industrije.

V letalski industriji na primer uporabljajo varjenje z gnetenjem za soležno spajanje okenskih okvirjev pri reaktivnih poslovnih

letalih, in sicer kot alternativo za kovičene prekrivne spoje. S spremembo proizvodnega procesa se je celotna teža komponente zmanjšala za 10 %, strošek pa za 30 %.

Avtomobilaska industrija uporablja varjenje z gnetenjem pri različnih nalogah, od tlačno litega aluminija do spajanja aluminijastih plošč 1050-H18 s ponovljivostjo procesa, kjer so deformacije manjše od 15 µm. Med aplikacijami z različnimi kovinami najdemo varjenje aluminija na jeklo in titan pri satelitih, pa tudi varjenje aluminija na termoplaste.

Omeniti velja, da je bila tehnologija DeltaN FS® integrirana v vrsto obdelovalnih centrov Mazak za gladek proizvodni proces, v katerem en sam stroj opravlja več obdelovalnih operacij.

Mazak je nedavno predstavil vertikalni obdelovalni center SMART 430A z vgrajeno rešitvijo za varjenje z gnetenjem. Ta kombinacija v primerjavi s samostojno robotsko rešitvijo lahko pomembno zmanjša višino naložbe v proizvodna sredstva. V izdelke Mazak VTC je bila vgrajena tehnologija DeltaN FS® z nadzorom sile, ki omogoča strojno obdelavo in varjenje na isti platformi s sistemom za samodejno menjavanje orodij.

Dokaz je – kot vedno – v številkah. Obratovalni stroški varjenja na enoto so bistveno manjši zaradi manjšega vnosa energije in odsotnosti dodajnega materiala. Končni dobiček je toliko večji, ker je manj škartnih izdelkov in dodelav, vsi postopki pa se opravijo na enem samem stroju.

Vertikalni obdelovalni center s tehnologijo DeltaN FS® idealno uresničuje Mazakovo filozofijo uporabe istega stroja za več različnih obdelovalnih postopkov, proizvajalci pa bodo z njim lahko optimizirali svoje proizvodne procese in povečali učinkovitost.

➤ [www.mazakeu.com](http://www.mazakeu.com)

➤ [www.cnc-pro.si](http://www.cnc-pro.si)

## » Enote za nadzor porabe energije

Z Omronovimi enotami za nadzor energije lahko merite, prikazate in optimirate svoj račun za energijo. Kombinacija strojne opreme, programske opreme in Omronovega strokovnega znanja omogoča učinkovito upravljanje porabe energije brez zmanjšanja proizvodne kapacitete ali kakovosti, hkrati pa ustreza zahtevam direktive EU 27/2012 in standarda ISO 50001.



Na voljo so napredne enote za nadzor energije s prikazovalnikom, ki sočasno merijo električne in neelektrične veličine. Zagotavljajo hkratno merjenje napetosti in toka ter veličine, kot so moč, jalova moč, reaktivna moč, faktor moči, frekvenca ...

Enote za nadzor energije lahko priklopimo na osebni računalnik, z brezplačnim programskim orodjem pa enostavno parametriramo, beležimo in po grafih spremljamo vzorec porabe. Na voljo je tudi oddaljena enota za beleženje in spremljanje porabe, v kateri lahko do 31 enot za nadzor energije povežemo v mrežo (komunikacija RS-485 ali z brezžičnim pretvornikom). Nastaviti je mogoče različne intervale beleženja, ki se shranjujejo na SD-kartico. Na enoto lahko dostopamo tudi po LAN-povezavi.

➤ [www.miel.si](http://www.miel.si) ➤ [www.omron-automation.com](http://www.omron-automation.com)

# Pro-L Mill

Rezkar z dolgim rezalnim robom za aluminij in toplotno obstojne superzlitine



**FORMA TOOL**

Obiščite nas!

**Dvorana D,  
razstavní prostor 24**

21.04 - 24.04.2015

**KORLOY**  
EUROPE

info@korloy.si  
www.korloy.si

## Študija primera – nastavljanje obdelovancev in orodij na obdelovalnih strojih

# » S pravo tehnologijo ni ovir za izdelavo orodij

Obiščite nas  
v dvorani L na  
razstavnem prostoru 03A

Sodobna oprema za strojno obdelavo je ključna za uspeh majhnega in specializiranega orodjarskega podjetja BK Tooling, ki izdeluje orodja visoke natančnosti za izdelke, kot so inovativni vodotesni etuji Aquapac.

»Kako bi sploh lahko proizvajal z zahtevano natančnostjo, če bi mi vzeli moje merilne glave?« To so besede Boba Tunksa, lastnika podjetja BK Tooling. V njegovem podjetju dela samo pet ljudi, zato je tehnologija ključna za njegov uspeh. Ima visokohitrostni vertikalni obdelovalni center XYZ, opremljen z merilnimi glavami Renishaw s proženjem na dotik, ki igrajo pomembno vlogo pri proizvodnji najbolj kakovostnih orodij za brizganje plastike in za tlačni liv.

»Verjamem, da obstaja dober trg za orodja, izdelana v Združenem kraljestvu. Uspejo pa le tista podjetja, ki popolnoma obvladujejo tehnologijo. Mislim na dobre CAD/CAM-sisteme, visokohitrostne in visokonatančne obdelovalne centre, kot je XYZ, pa tudi na povratne informacije merilnih glav Renishaw, ki odpravijo pomanjkljivosti 'zastarelih' ročnih postopkov nastavljanja. Ni dovolj, da le kupite stroj – potrebni so še 'dodatki', s katerimi ga boste najbolje izkoristili in obvladali vse procese. Poznam podjetja, ki pridejo samo do polovice poti, sicer uvedejo nekatere izboljšave, večine potencialnih prednosti pa vendarle ne uspejo izkoristiti.«

»Bob Tunks z visokohitro-  
stnim obdelo-  
valnim centrom  
XYZ HS 1060  
– merilne glave  
s proženjem na  
dotik Reni-  
shaw uporablja  
za natančno  
nastavljanje  
obdelovancev  
med cikli in  
nastavljanje  
dolžine orodij.



»Plastičen brizgani spojni del Aquapaca mora biti izdelan po visokih zahtevah: že pri 20- $\mu$ m reži v orodju bi nastali vidni šivi oziroma bi bila potrebna dodatna obdelava.



### Storitev za izboljšanje konkurenčnosti

Tunks nadaljuje: »Ponujam storitev, ki jo je enostavno nemogoče dobiti, če naročate z drugega konca sveta: hiter odzivni čas, zajamčeno zelo visoko natančnost od začetka in dobro sodelovanje s konstruktorskimi timi v Združenem kraljestvu. Orodja nam resnično uspe izdelati (čeprav ne maram oguljenih fraz) že v prvem poskusu, pri čemer dosegamo za vsako značilnost ponovljivost, boljše od 10  $\mu$ m glede na CAD-model. Obstaja splošna zmeta, da je strojna obdelava najzahtevnejša in da so tolerance najmanjše pri komponentah v letalski/vesoljski in avtomobilski industriji. Obdelava orodij je prav tako zahtevna, morda celo bolj. Poleg tega si ne morem privoščiti, da bi moj stroj zapravljal čas z izdelovanjem izmeta – Aquapac je popoln primer.«

»Vodotesne etuje Aquapac uporabljajo jadralci.



### Orodja za Aquapac

Etuji Aquapac so standard za vodoodporno zaščito predmetov večje vrednosti, kot so mobilni telefoni, kamere itn., veliko jih uporabljajo na primer jadralci. Orodja za proizvodnjo plastičnih brizgan-  
cev Aquapac so zahtevni večdelni izdelki, ki jih je mogoče razstaviti in ponovno sestaviti za izdelovanje različnih dimenzij spojnega dela. Ti sestavni deli orodja se morajo popolno prilegati drug drugemu; že reža velikosti 20–30  $\mu$ m bi povzročila tok plastike na napačna mesta.



RLS merilna tehnika d.o.o. • Tel: 01 527 2100  
• Fax: 01 527 2129 • mail@rls.si | www.rls.si



# FANUC

Najzaneslivejši in najrobustnejši CNC krmilnik je postal še boljši!

## 0iF



Obiščite nas na sejmu  
Formatool 2015 v hali L

- Komunikacija z motorjem za pogon vretena preko optične povezave;
- Nadzor dveh skupin po 4 servo osi + 3 vretena = 11 krmiljenih osi;
- Kompatibilnost z zmogljivejšo serijo 30i;
- Predkonfigurirana izvedba za stružnice, rezkalne in brusilne stroje;
- Niz funkcij je vključenih v standardno konfiguracijo (ni potrebna nadgradnja);
- Prikazovalnik velikosti 15";
- Hitrejše izvajanje LADDER instrukcij.



» Merilna glava, nameščena na vreteno, je pomembna za ponastavitev obdelovanca po repositioniranju delov.



» Nastavljanje orodij na stroju je hitro in upošteva termične učinke.



» Proces se začne s CAD-modelom, kot je prikazan model za Aquapac, iz katerega se izdelava program za obdelavo.

»Le z merilnimi glavami lahko dobimo ponovljivost, boljšo od 10  $\mu\text{m}$ , ki je po strojni obdelavi ne morejo doseči mojstri z ročnimi orodji,« pojasnjuje Tunks. Jeklena palica se najprej nastavi na obdelovalnem centru s pomočjo merilne glave, ki je pritrjena na vreteno. Temu sledijo prve operacije strojne obdelave. Zgodbe s tem še ni konec. Palico je treba nato izpeti, zavrteti in ponovno točno nastaviti glede na prejšnje lastnosti, nastavljene za elektroerozijsko obdelavo. Merilni sistem ima pri tem ključno vlogo.

### Združevanje dobrih vpenjalnih in merilnih sistemov

Tunks nadaljuje: »Vpenjalni sistem je sicer zelo dober, dejansko pa se je treba spoprijeti tudi s termičnimi napakami in vpenjalnimi silami.« Uporabljamo vpenjalni sistem 3R, ki vpenjalne plošče ponastavi z natančnostjo 5  $\mu\text{m}$ , zaradi drugih dejavnikov pa moramo s hitrimi meritvami (te trajajo le nekaj sekund) poskrbeti, da je strojna obdelava v tolerancah.

### Nastavitev dolžine orodja

Stroj XYZ ima na mizi pritrjeno merilno glavo za nastavljanje orodij TS27R. Ta nastavlja dolžine orodij za vse rezkarje z zaokroženo glavo, ki so različnih premerov (premer najmanjšega je 0,4 mm). Dolžina orodij vseh dimenzij se namesto s sistemom za



» Merilna glava na vreteno nastavi orodje Aquapac za grobo in srednje fino obdelavo.

prednastavljanje preverja na stroju, pri čemer se upoštevajo tudi termični učinki, kot je raztezanje vretena.

V zalogi rezalnih orodij imajo približno 60 različnih rezkarjev in vsi obdelovalni programi so zasnovani za uporabo te knjižnice orodij. Obdelava orodij za brizganje plastike k sreči ne zahteva postopkov, kot sta vrtnanje in izrezovanje navojev, zato je izbiranje orodij enostavnejše.

Bob Tunks je merilne sisteme vgradil že na več strojev in ugotavlja: »Tudi če bi kupil manj zmogljiv stroj, bi ga opremil z merilnim sistemom, tako kot vse svoje stroje doslej.«

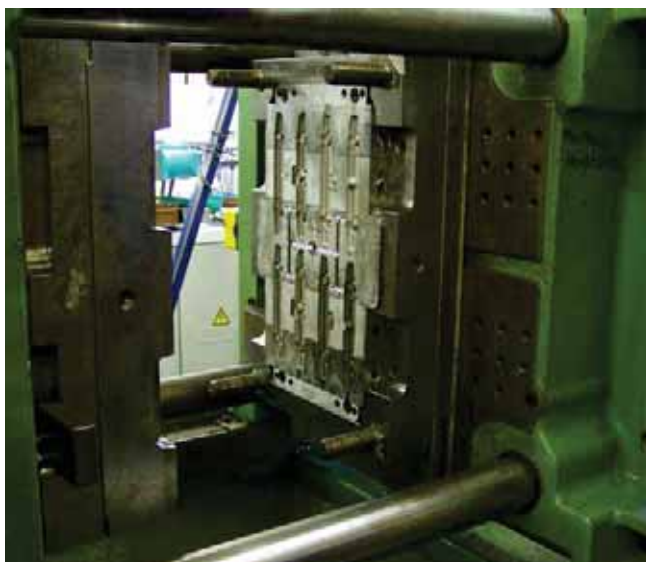


» Isti obdelovalni stroj obdeluje tudi orodja za elektroerozijo, s katerimi se na elektroerozijskem stroju končno obdelajo orodja za Aquapac.

### Visokohitrosten in visokozmogljiv obdelovalni center

Najnovejši obdelovalni center v Tunksovi delavnici je vertikalni obdelovalni center XYZ 1060 HS z 12 000 vrt/min in hitrim hodom 43 m/min. »Veliko našega dela z orodji za brizganje plastike vključuje kompleksno 3D-obdelavo z množico majhnih rezov, pri kateri uporabljamo rezkarje z zaokroženim vrhom. Ker pa sam raje prej zamenjam 'staro' tehniko, kot da bi le dodajal nove stroje v svoj strojni park, potrebujem univerzalen obdelovalni stroj. Včasih moram kar najhitreje 'iztrgati' žepe iz jeklenih kvadrov s trdokovinskimi rezkarji, obdelati bakrene in aluminijaste elektrode za erozijo in prototipna 'mehka' orodja, grobo rezkati jedra





» BK Tooling gotovo večdelno orodje preizkusi na lastnem brizgalnem stroju.



» Spojnega dela Aquapac, ki pride iz brizgalnega stroja, ni več treba obdelovati.

in gnezda, nato pa končno obdelati orodja, ki pridejo iz kalilnice. Poleg tega moram biti še prepričan, da te zahteve ne bodo vplivale na natančnost stroja, ali kar je še huje, povzročile loma. Ne gre torej le za hitrost vretena, gre za celotno stabilnost stroja, kakovost njegove izgradnje in za to, kako pospešuje in zavira. Stroj 1060 HS je opremljen s krmilnikom Siemens 840D ShopMill, ki s predvidevanjem pretvarja množico ravnih linij v gladko krivuljo. Ta stroj lahko žene 6-milimetrski rezkar s hitrostjo 2500 mm/min in korakom 0,1 mm ter izdela dve polovici orodja, ki se popolnoma prilegata druga drugi po trodimenzionalni delilni ravnini, petkrat hitreje kot prejšnji stroj.«

### Približevanje strankam

Bob Tunks se zaveda, da mora tesno sodelovati s konstruktorji in glede na vrsto posla. Sam pravi: »Ni dovolj le prevzeti posla in

izdelati orodja po specifikacijah. Veliko raje sem zraven od samega začetka in razumem, kako bo izdelek nastal, ali celo razložim stranki, kako bo plastika tekla po orodju. Z orodji, ki jih izdelamo pri nas, opravimo celo kratke poskusne serije in tako potrdimo proces.«

Glede dolgoročnih obetov je optimist. »Proizvajalci velikoserijskih brizganih delov bodo vedno iskali rešitve v državah, kjer so stroški manjši, v Združenem kraljestvu pa so tudi stranke, ki želijo na trg spraviti visokokakovostne plastične etuije za zaščito dragocenih predmetov in nameravajo izdelati le nekaj tisoč kosov na leto. Taki kupci še vedno potrebujejo orodje in zahtevajo visokokakovostne brizgance. Enako velja za britanska podjetja, ki raziskujejo možne aplikacije hibridnih materialov kot zamenjave za kovine ter ugotavljajo, da je pri takih materialih proces brizganja bistveno zahtevnejši in da morajo imeti ljudje veliko več znanja v vsaki fazi procesa. Prav to so kupci, ki imajo lahko največ koristi od našega strokovnega znanja.«

## BEHRINGER

Behringer GmbH · 74912 Kirchartd  
Telefon (0 72 66) 207-0  
info@behringer.net  
www.behringer.net



## HBE DYNAMIC

### Dinamičen način razreza

Zastor je padel. Nova linija HBE Dynamics specializiranega proizvajalca žag Behringer se ponaša z visoko zmogljivostjo, visoko gospodarnostjo in je prijazna uporabniku.

Izkoristite visok potencial inovativnih tračnih in krožnih žag proizvajalcev BEHRINGER in BEHRINGER EISELE. Doživite stroje in rešitve za najvišjo natančnost in gospodarnost razreza.

Obiščite nas na sejmu  
FORMA TOOL / PLAGKEM  
Celje 21.-24. april 2015  
Hala K, Stojnica 24



## KMS

KMS, d.o.o.  
Poslovna cona A25  
SI-4208 Šenčur  
Slovenija  
t +386 4 251 61 50  
f +386 4 251 61 55  
info@kms.si  
www.kms.si





INOVACIJE •  
RAZVOJ • TEHNOLOGIJE

10 LET

» AKTUALNE VSEBINE IZ  
STROKE NARAVNOST  
NA VAŠO E-NAPRAVO

Digitalna izdaja strokovne revije IRT3000



Poišcite nas v aplikaciji TRAFIKA  
za iPhone, iPad in Android



Available on the  
App Store



ANDROID APP ON  
Google play

WWW.IRT3000.COM



## » Obdelava v mnogo dimenzijah

Obiščite nas  
v dvorani L na  
razstavnem prostoru 10

Na poti uspeha med ostro konkurenco z znanjem o petosni obdelavi, dopolnjujocimi se delovnimi območji strojev in prilagojeno stopnjo avtomatizacije.

### Že več kot 40 let strokovnjaki za precizne dele

Od podaljšane delovne mize do tehnološkega partnerja na področju obdelave: podjetje Kusters Precision Parts iz nizozemskega Ossa se je razvilo v iskanega ponudnika storitev. Svojim strankam ponujajo strojno obdelavo z rezkanjem, struženjem, elektroerozijo in brušenjem, dopolnjeno z merilno tehniko in montažo.

### Obdelovanci včerajšnjega dne v velikosti škatle za čevlje in nove dimenzije

Pomembno vlogo ima obdelava z rezkanjem v dobesedno vseh dimenzijah. Medtem ko je bila nekdaj večina njihovih obdelovancev do velikosti škatle za čevlje, jim danes ne postavljajo posebnega izziva niti deli velikosti do  $1000 \times 1100 \times 700$  mm. O tem priča Kustersov strojni park, ki so ga v preteklem desetletju velikokrat obnovili in dopolnili. Enako velja za stopnjo avtomatizacije pri proizvodnji posameznih kosov, malih in srednjih serij. Janu Kustersu je že od nekdaj kristalno jasno, da mora svojim kupcem ponuditi tako najsodobnejše tehnologije, kakor tudi ugodne cene: »Naše stranke zahtevajo ponovljivo natančnost, hitre in točne dobave, ustvarjalne in predvsem ekonomične rešitve. Zahteve so se močno povečale, nenazadnje tudi zaradi globoke integracije funkcij v mehatroniki, ki je privedla do mnogo zahtevnejših in funkcijsko bolj integriranih obdelovancev. Stopnja kompleksnosti se je povečala in točnost je na mikrometrski ravni.«

### Jasen cilj: triizmensko obratovanje strojev s prisotnostjo operaterjev in brez, skupaj 168 ur na teden

Novost v strojnem parku podjetja Kusters Precision Parts sta obdelovalna centra za velike dele Hermle C50U in C50UP, ter



» Levo Jan Kusters, direktor Kusters Precision Parts, desno Geert Cox, izvršni direktor Hermle Nederland B.V. Stojita pred samostojnim petosnim obdelovalnim centrom C50U za izdelavo velikih komponent, kot je npr. aluminijast del letala.



» Veliko delovno območje ( $1000 \times 1100 \times 700$  mm po oseh X, Y in Z) petosnega obdelovalnega centra C50UP in NC-vrtljiva miza premera 700 mm za palete dimenzij  $800 \times 800$  mm, ki sprejmejo obdelovance s težo do 2000 kg.

C22UP za manjše in srednje obdelovance. Medtem ko je C50U zasnovan kot samostojen sistem za univerzalno fleksibilno in obdelavo komponent velikega formata pod nadzorom operaterja, pa je C50UP opremljen s paletnim menjalcem za delo brez prisotnosti operaterja. Enako velja za manjši petosni obdelovalni center PW 150 z 11 mesti na paleti.

C22UP ima pri svojih kompaktnih izmerah veliko delovno področje  $450 \times 600 \times 330$  mm (po oseh X, Y in Z), v vgrajenem orodnem zalogovniku je 65 mest in v dodatnem magazinu še dodatnih 87, premer vrtljive okrogle mize pa je 320 mm. Petosna obdelovalna centra C50U in C50UP imata delovno območje  $1000 \times 1100 \times 700$  mm (po oseh X, Y in Z), v zalogovniku je prostora za 60 orodij in v dodatnem zalogovniku še za 41 orodij. Vrtljiva miza premera 700 mm sprejme palete dimenzij  $800 \times 800$  mm.

Pri Kusters Precision Parts so tako opremljeni za obdelovance velikosti od par milimetrov do skoraj  $1 \text{ m}^3$

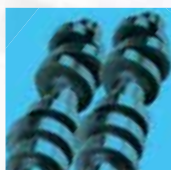
Jan Kusters potrjuje uspeh spremenjene strategije: »Nekdaj smo bili močni predvsem pri izdelavi prototipov in posameznih kosov, danes pa lahko po zaslugi povečane stopnje avtomatizacije petosne obdelave in rokovanja z obdelovanci ponujamo tudi male in srednje serije. S stroji Hermle lahko obdelamo praktično vse po željah strank, občasno pa naredimo tudi prehod na konvencionalne tehnologije, npr. zamenjamo petosno rezkanje z elektroerozijo ali trdo rezkanje s koordinatnim brušenjem, s čimer še dodatno optimiziramo stroške.«

» [www.kustersexperts.nl](http://www.kustersexperts.nl)  
» [www.siming.si](http://www.siming.si)

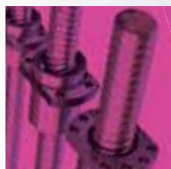


# Fleksibilni in zanesljivi kot naša jekla

ogljikova, legirana, nerjavna (avstenitna, martenzitna, feritna, duplex)



AVTOMOBILSKA  
INDUSTRIJA



AVTOMATIZACIJA



HIDRAVLIKA IN  
PNEVMATIKA



NAFTA/PLIN



ZELENA ENERGIJA

Že **30 let** delamo s hladno vlečenimi jeklenimi palicami premera od 3 do 200 mm, luščenimi na toleranco h9 ali brušenimi v zelo tesnih tolerancah dimenzij (IT6) in hrapavosti.

**Končne obdelave in rešitve po meri  
po najzahtevnejših industrijskih standardih**

**NOVACCIAI**  
Novacciai S.p.A.

Via Verdi, 26 • 28060 S. Pietro Mosezzo (NO), Italy  
Tel. +39 0321 530611 • Fax +39 0321 530627

[www.novacciai.it](http://www.novacciai.it) • [info@novacciai.it](mailto:info@novacciai.it) • [commerciale@novacciai.it](mailto:commerciale@novacciai.it)



## » Točne, natančne in intuitivne meritve v nekaj sekundah – z merilno napravo Schneider Messtechnik V-CAD rapid

Obiščite nas  
v dvorani L1 na  
razstavnem prostoru 19



Podjetje Dr. Heinrich Schneider Messtechnik, vodilni ponudnik na področju proizvodne merilne tehnike, predstavlja novo 2D-optično merilno napravo V-CAD rapid: mobilno, kompaktno in zanesljivo orodje. »Z intuitivnim uporabniškim vmesnikom merilne programske opreme M3 so meritve z napravo V-CAD rapid opravljene pravzaprav z enim pritiskom na gumb,« poudarja Uwe J. Keller, vodja trženja pri Dr. Heinrich Schneider Messtechnik, in nadaljuje: »Obdelovanec je mogoče postaviti kamor koli v delovno območje, merilni proces pa se zažene prek zaslona na večkratni dotik. Naprava že v nekaj sekundah prikaže izčrpne rezultate meritev, skupaj s poročili. Ne smemo pozabiti niti na točnost in natančnost, ki postavljata nova merila v tej kategoriji naprav.«

Značilnosti naprave V-CAD rapid:

- Samodejno prepoznavanje geometrij po pravilih (standardih) s predizbiro
- Ročno poravnavanje obdelovanca v delovnem območju ni potrebno
- Štirikoračni motorizirani zoom objektiv za zanesljive meritve tudi najmanjših značilnosti obdelovanca
- Meritve v nekaj sekundah
- Visoka točnost in natančnost
- Mobilna zasnova
- Naprava je v trenutku pripravljena na delo: vzemite jo iz embalaže, vključite in merite

V bogati standardni opremi naprave V-CAD rapid sta črno-bela CCD-kamera s petimi milijoni slikovnih točk in štirikoračni motorizirani zoom objektiv s štirimi različnimi vidnimi koti za točne meritve. Napravi je pridružen panelni osebni računalnik z zaslonom na večkratni dotik in operacijskim sistemom Windows 7, zraven pa še omrežna vrata LAN in WLAN ter telecentrična LED-svetilka za presvetljevanje (diaskopsko osvetlitev). Standardno opremo zaokrožujejo sendvič zasnova granit-aluminij, obročasta LED-svetilka za osvetljevanje (episkopska osvetlitev) in tovarniški certifikat umerjanja kot dokaz kakovosti.

V-CAD rapid je s svojimi izjemnimi funkcijami vsekakor vrhunski izdelek. »Merilni sistem, ki izpolnjuje merila kompaktnosti, mobilnosti, natančnosti, točnosti, enostavnosti in ponovljivosti, mora uporabniku zagotavljati merljivo dodano vrednost. Ti argumenti tudi najbolj prepričajo potencialne kupce, ko jim predstavimo V-CAD rapid,« poroča Keller. »Izjemno pozitiven odziv na naš sistem je dokaz, da smo na pravi poti, saj je večina strank že preizkusila tudi izdelke naših konkurentov.«

» [www.lotric.si](http://www.lotric.si)

**H** Hakansson Ese

**Hakansson  
Sagblad AB**

**Bimetalni tračni listi  
Trdokovinski tračni listi**

za razrez:

polnega materiala jekla,  
barvnih kovin, nerjavečega  
jekla, plastike.....

profilov, cevi.....

Obiščite nas na  
**FORMA TOOL 2015**  
Hala D, razstavnih prostor 16



Ese group

**K**  
**KINKELDER**

HSS in TCT krožne žage:  
- od premera 20mm do 620mm  
- nevtralne ali z različnimi prevlekami  
- različne delitve zob  
- različne oblike zob (A, B, Bw, C)  
- debeline od 0,20 do 5,00mm  
- + GF + krožne žage



Švedska kvaliteta

Hakansson Ese d.o.o., Gmajna 16, 1236 IOC Trzin  
tel: +386 5 90 35 367, fax: +386 5 90 35 368, [www.ese-machines.com](http://www.ese-machines.com), [info@ese-machines.com](mailto:info@ese-machines.com)





# Naredite postanek v našem **boksu..**

... in izkusite naše visokohitrostne CNC-stroje na celjskem sejmu Forma Tool v živo!



Haas ST-10Y

Haas DT-1



Haas VF-2SS



Haas UMC-750SS



## 13. Forma Tool 2015



Obiščite nas na sejmu Forma Tool v Celju, 21.4.-24.4.2015  
v hali L, razstavni prostor 05



Nakamura-Tome  
AS-200



Nakamura-Tome  
WT-100



Nikon Altera

FaroArm



Faro ScanArm



**Teximp d.o.o.**

Letališka 27

SI-1000 Ljubljana

tel. 00386 1 524 03 57

fax. 00386 1 524 92 55

slovenia@teximp.com

**Teximp** <sup>®</sup>  
360° CNC Solutions





## » Poenostavljeno programiranje robotov za robotsko barvanje brez klasičnega programiranja

Obiščite nas  
v dvorani L1 na  
razstavnem prostoru 34

ABB predstavlja revolucijo v programiranju robotov za barvanje. Z ABB-jevim poenostavljenim programiranjem robotov (ABB Simplified Robot Programming – SRP) se čas za programiranje skrajša z nekaj ur na nekaj minut. To orodje omogoča, da tudi posamezniki brez programerskih izkušenj enostavno izdelajo profesionalne programe za robotsko barvanje.

ABB je ponosen na uvedbo poenostavljenega programiranja robotov (SRP). Ta inovativna tehnologija združuje znanje in mojstrstvo ročnega barvanja s tehnologijo sledenja gibanju in programsko opremo za samodejno ustvarjanje robotskih programov, ki se uporabljajo v aplikacijah industrijskega barvanja. Glavni cilj je natančno poustvariti človekove gibe pri ročnem barvanju.

»Zelo smo veseli, da svojim kupcem lahko ponudimo to revolucionarno novo orodje,« pravi Steinar Riveland, nadzornik kakovosti pri ABB. »Poenostavljeno programiranje robotov je edino orodje, ki je sposobno posnemati in pretvoriti gibanje človeške roke in zapetja v programu za robota. To orodje nauči robota, da izvaja pravilne gibe za barvanje v prostoru – in to brez zahtev po poglobljenem znanju programiranja.«

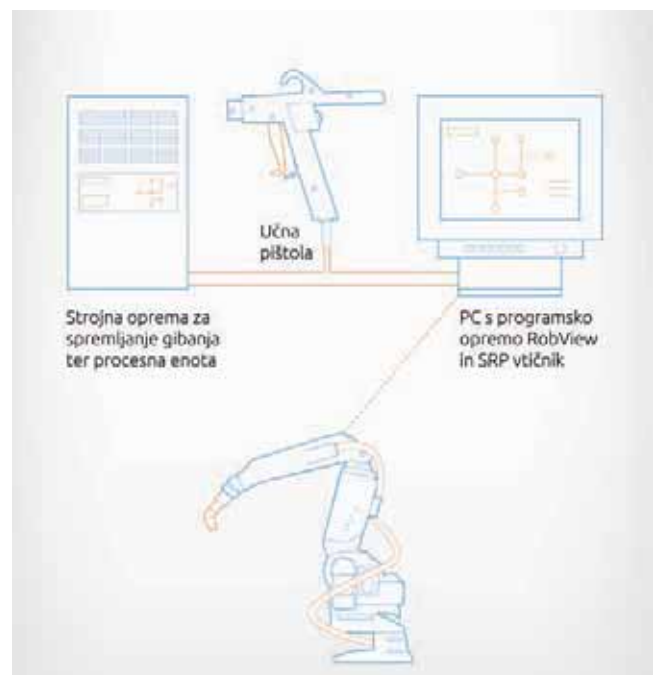


Pri uporabi pištole za učenje ABB SRP, ki spominja na tradicionalno pištolo za barvanje, uporabnik s pritiskom na sprožilec sproži proces barvanja in s tem tudi posnemanje gibanja. Čeprav so zapleteni izračuni opravljeni s programsko in strojno opremo za ustvarjanje programa za barvanje, je vse avtomatsko ustvarjene

programe mogoče urejati v programu ABB RobView, vključno s spremembami hitrosti in orientacijske natančnosti pri gibanju.

ABB RobView je zaščiteno orodje na PC-osnovi, namenjeno proizvodnji, ki podpira ABB-jeve robotske sisteme. Programski paket vsebuje širok nabor funkcij, ki uporabnikom omogočajo, da upravljajo in servisirajo enega ali več robotov za barvanje.

»Ko je program za barvanje končan, lahko robot začne barvati,« pojasnjuje Riveland. »Nadzorne funkcije v programski opremi omogočajo robotu barvanje mirujočih predmetov ali predmetov, ki se gibljejo na tekočem traku.«



Pripravil: Mihael Debevec • [www.abb.com](http://www.abb.com)

TWO TECHNOLOGIES, ONE LEADER

LCG 3015 LCG 3015 AJ

*Fiber Laser*



13th FORMA TOOL

Celje Showground, 21 - 24 April 2015

**AMADA** je počaščena da Vas lahko povabi kot dobrodošle goste na Sejem **FORMA TOOL** ki bo potekal v Celju, od 21 - 24. Aprila 2015.

Prisotni smo v paviljonu "D" **STAND 4**, na 160 m<sup>2</sup> rastavnega prostra vključno z prostorom namenjenem predstavitvi softwearja, orodij za upogibanje in razrez in potrošnega materiala.

Predstavljene bodo zadnje novosti Amadinega programa: **LCG 3015** direkt drive laser.



HALL "D" - STAND 4



**AMADA**

## Zamenjava klasičnih materialov z jeklom

## » Visokozmogljivo HSC rezkanje prinaša konkurenčno prednost pri izdelavi modelov in orodij

Klaus Vollrath

Obiščite nas  
v dvorani L na  
razstavnem prostoru 15

Tradicionalni materiali pri izdelavi modelov za livarne, kot so vezane plošče, plastika in aluminij, so dobili resnega konkurenta: jeklo. Jekleni modeli se odlikujejo z odlično natančnostjo in obstojnostjo proti obrabi, zahtevajo pa seveda tudi ustrezno robustne obdelovalne stroje. Ledino na tem področju že več let orje srednje velik izdelovalec modelov iz Sauerlanda. Poročilo opisuje njegove izkušnje po nabavi petosnega visokohitrostnega obdelovalnega centra jeseni leta 2012.

»Pred približno šestimi leti sem svojim strankam začel ponujati modele iz jekla, ki imajo prepričljive prednosti,« začne zgodbo modelarski mojster Andreas Weise, lastnik podjetja Weise GmbH iz Iserlohna. Podjetje ponuja storitve na področju izdelave modelov, kalupov in orodij ter proizvaja predvsem modele in priprave za peščene forme. Livarne nato s temi formami izdelujejo zahtevne ulitke, npr. za avtomobilsko industrijo. Modeli so se do danes tradicionalno izdelovali iz plošč lahko obdelovalnega materiala, kot so vezane plošče, plastika in aluminij, v zadnjih letih pa so se tudi

» Andreas Weise:

»Z novim strojem lahko najprej grobo oblikujemo konturo z eno rezkalno glavo, nato pa površino dokončno obdelamo do visokega sijaja.«

(Foto: Klaus Vollrath)



» Petosni visokohitrostni rezkalni obdelovalni center Rödgers RXH 1200 DSH prepiča s kombinacijo visoke zmogljivosti in najvišje kakovosti obdelave. (Foto: Klaus Vollrath)

v tej obrti začele korenite spremembe. Zaradi sodobnih računskih metod so geometrije ulitkov vse zahtevnejše in vse več je površin prostih oblik, klasično ročno delo pa zato izpodrivajo CNC-obdelovalni stroji. Ti so praviloma zasnovani za obdelavo komponent večjih dimenzij iz dobro obdelovalnih materialov, zato prenesejo manj obremenitev. Pomemben je tudi stroškovni vidik: izdelava tradicionalnih modelov je razmeroma ugodna, zato so v livarstvu še vedno pogosti.

### Prednosti jeklenih modelov

»Glavni prednosti jeklenih modelov sta boljša obstojnost mer in precej večja vzdržljivost,« pojasnjuje Weise. Kupci ulitkov zadnja leta postavljajo vse strožje zahteve glede točnosti in ponovljivosti ulitkov, kjer imajo monolitni modeli, izrezkani iz bloka materiala, jasne prednosti. Zelo abrazivna peščena zrna pri vsaki formi nekoliko poškodujejo model in mu spremenijo geometrijo. Pri večjih serijah, ki se redno pojavljajo v avtomobilski industriji, se ta dimenzijska odstopanja odražajo na izdelanih formah in



# Štiri komponente, en sistem: New Automation Technology.

## IPC

- Industrijski računalniki
- Embedded računalniki
- Matične plošče



## V/I

- EtherCAT komponente
- V/I moduli, IP 20
- V/I moduli, IP 67



## Pogonska tehnika

- Servo pogoni
- Servo motorji



## Avtomatizacija

- Programska oprema za PLC
- Programska oprema za NC/CNC
- Varnostna tehnologija



[www.beckhoff.si](http://www.beckhoff.si)

Pod sloganom 'New automation Technology' podjetje Beckhoff ponuja opremo, ki lahko deluje samostojno ali pa je integrirana v druge sisteme. Industrijski računalniki, PC in 'klasični' krmilniki, modularni V/I sistemi in pogonska tehnika pokrivajo številna področja uporabe. Prisotnost podjetja Beckhoff v več kot 60-ih državah zagotavlja dobro podporo.

IPC

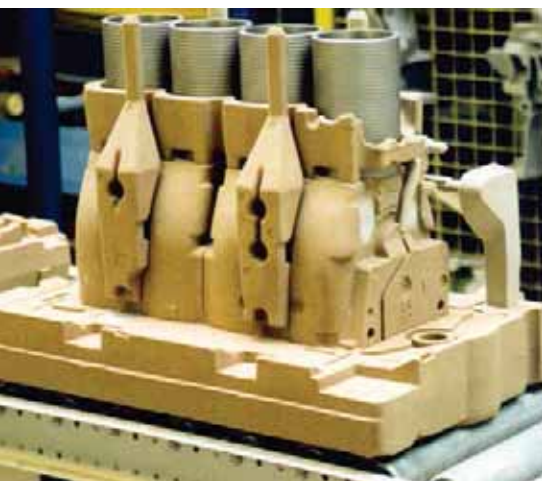
V/I

Pogonska tehnika

Avtomatizacija

New Automation Technology

**BECKHOFF**



» Paket jeder za aluminijast motorni blok z vložnimi valjevimi pušami iz litega železa (foto: Klaus Vollrath)



» Jeklen izrezkan model za izdelavo ulitkov delov avtomobilske osi (foto: Klaus Vollrath)



» Centri za obdelavo običajnih materialov za izdelavo modelov pri rezkanju jeklenih modelov velikega formata trčijo ob svoje omejitve. (Foto: Klaus Vollrath)

končno na ulitkih. Weise je zato pred šestimi leti začel ponujati jeklene modele. Na začetku je moral vložiti veliko napora v pre-pričevanje strank, do danes pa so se njihovi dvomi že razblinili. Rezultat prehoda na jeklene modele je večje zadovoljstvo strank, predvsem zaradi dobe uporabnosti modelov, dimenzijske kakovosti ulitkov in ustreznega zmanjšanja količine škarta. Inovacija, s katero so tedaj orali ledino, je podjetju Weise prinesla tudi pomembno konkurenčno prednost.

### Moto: napredek je v tehniki

»Novost se je med strankami dobro prijela,« nadaljuje Weise, ki se je postopoma opremil s šestimi rezkalnimi centri velikega formata različnih proizvajalcev, z delovnim prostorom velikosti do 3000 × 1600 × 1000 mm ter v tri- oz. petosnih izvedbah. Izdelovanja modelov iz jekla so se že lotili tudi konkurenti in povečale so se zahteve livarjev po točnosti in kakovosti modelov. Weise, ki je zvest svojemu motu, da je napredek v tehniki, je začutil pravi čas za uvedbo nove, izboljšane tehnologije. Pri iskanju zmogljivejše tehnologije obdelave se je posvetil predvsem visoki zmogljivosti obdelave jekla, polni petosni zmogljivosti in obenem optimalni točnosti. Pomembno merilo je predstavljala zmožnost obdelave prehoda med modelom

in osnovno ploščo z rezkarjem kar se da majhnega premera. Za Weisejeve stranke je to zelo pomembno, saj majhen polmer pomeni tudi majhno brado na delilni ravnini ulitka, ki jo je treba odstraniti. Ne nazadnje je moral biti stroj tudi soliden in dolgoživ.



» Pogled v delovni prostor novega stroja Rödgers RXH 1200 DSH. Vrtljiva miza ima vpenjalni sistem z ničelno točko. (Foto: Klaus Vollrath)



## Serijski Rödgers TEC RXU

Obdelovalni centri RXU 1000, 1200 in 1400 so bili razviti za visoko zmogljivost in natančnost v orodjarstvu, omogočajo pa visokohitrostno obdelavo vseh običajnih materialov form z zelo velikimi rezalnimi silami. Posebnost serije RXU je koncept Quadroguide osi Z. Ta je kvadratnega prereza ter z vodili v vseh štirih vogalih in skupaj osmimi vozički v razporedu kvadra skrbi za največjo togost. Tudi os Y je izjemno robustna in z osmimi vodilni-

mi vozički na veliki površini povezana z zelo masivno posteljo stroja. Rezkalna os ima tako v primerjavi s konvencionalnim vodenjem osi z dvema vodiloma trikratno togost. Rezkalno vreteno z vektorskim krmiljenjem je zelo zmogljivo in z močjo 40 oz. 51 kW v načinu S1, doseže 30 000 vrt/min. Vreteno ima vpetje HSK F63. Skozi vreteno se lahko dovaja tudi stisnjen zrak oz. hladilna emulzija. Modela RXU 1000 in RXU 1200 sta na voljo v petosni izvedbi z integrirano vrtljivo/nagibno mizo (različica DSH).

Konstruktorji so posebno pozornost namenili skrajni točnosti in toga postelja je tako povsem odporna proti deformaci-

jam. Os Z ima izravnavo teže brez trenja, linearni direktni pogoni na vseh oseh pa zagotavljajo maksimalno dinamiko in togost. Izjemno točnost in hitrost obdelave jamčijo dovršen sistem upravljanja temperature s hladilnimi krogi v vseh bistvenih območjih stroja, visokonatančna kompensacija raztezov vretena ter integrirani pripomočki za čiščenje in merjenje orodij skupaj z zrelo krmilno in regulacijsko tehniko. Stroji so zato primerni tudi za koordinatno brušenje.

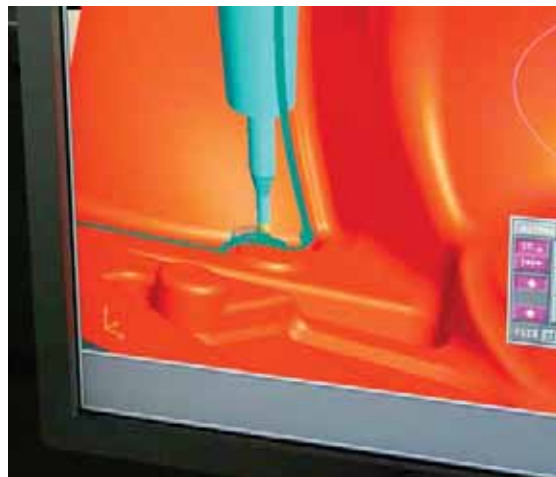
Za stroje iz serije RXU so na voljo še ustrezni periferni sistemi za menjavanje orodij in manipulacijo.



» Aluminijasto rezkano ležišče za pečeno jedro, ki ga robotsko prijemalo vloži v formo (foto: Klaus Vollrath)



» Masivna os Z kvadratnega prereza pri konceptu Quadroguide ima namesto običajnih dveh kar štiri vodila, nameščena v vogale za večjo togost. (Foto: Klaus Vollrath)



» Natančno določena pot rezkarja v simulaciji fine obdelave priča o kakovosti programske opreme za CAM. (Foto: Klaus Vollrath)

## Prednosti stroja Rödgers RXU 1200 DSH

»Takoj na začetku iskanja sem bil opozorjen na nov obdelovalni center Rödgers RXU,« se spominja Weise. Prepričal ga je robusten koncept Quadroguide, kjer ima masivna os Z kvadratnega prereza namesto običajnih dveh kar štiri vodila. Vodila so nameščena v vogale, s čimer os pridobi izjemno togost. Osem vodilnih vozičkov, razporejenih v obliki kvadra, skrbi za optimalen prenos sile na os Y, ki je sama prek osmih vodilnih vozičkov na veliki površini povezana z zelo masivnim ogrodjem stroja. Togost osi Z je tako za ustrezno večje rezalne sile trikrat večja kot pri prejšnjih izvedbah. Temu primerna je tudi robustnost vretena z močjo 51 kW, ki doseže 30 000 vrt/min za fino obdelavo. Vreteno ima vpetje HSK F63. Tudi druge značilnosti Rödgersovega stroja ustrezajo običajni visokonatančni tehnologiji: vse osi so opremljene z zmogljivimi linearnimi direktnimi pogoni in visokoločljivostnimi optičnimi dajalniki, vse pomembnejše komponente stroja imajo tudi notranje hladilne krogotoke za toplotno stabilizacijo. Tipalo spremlja temperaturne raztezke vretena, ki se ustrezno kompenzirajo v krmilju.

## Moč in natančnost v enem stroju

»Kombinacija moči, hitrosti in natančnosti pri stroju RXU me je takoj navdušila,« pravi Weise. Ker so tudi preostale značilnosti stroja ustrezale njegovim predstavam, so že po nekaj dneh v Soltau



» Krogelni rezkar za fino obdelavo (foto: Klaus Vollrath)

poslali vzorec na poskusno rezkanje. Rezultati so bili odlični in novembra 2012 je sledila dobava petosnega stroja RXU 1200 DSH z vrtljivo/nagibno mizo. Na Weiseja je največji vtis naredila možnost velikih hitrosti pri visokozmogljivem odrezavanju jekla tudi pri zahtevni grobi obdelavi, obenem pa izjemna natančnost izdelka po končni obdelavi. Na istem obdelovalnem centru so tako na surovcu najprej z glavo premera 32 mm izoblikovali grobo konturo, nato pa s srednjimi in manjšimi paličastimi rezkarji dokončali obdelavo do visokega sijaja površine, ki je zahtevana npr. pri orodjih za izdelavo avtomobilskih žarometov. Weise navede zanimivo primerjavo: »Zdi se mi, kot da sem kupil hladnokrvnega belgijskega konja za težko delo na polju, vendar pa se tudi pri dresurnem jahanju izkaže z gracioznostjo lipicanca.«



» Paket Tebis za CAM omogoča popolno simulacijo obdelave na zaslonu, vključno z učinkovitim preprečevanjem kolizij kot nujnim pogojem za petosno obdelavo brez prisotnosti upravljavca. (Foto: Klaus Vollrath)

## Izkušnje pri delu

»Uvajanje vsake nove tehnologije je povezano z določeno krivuljo učenja,« se muza Weise. Dinamika osi novega stroja z linearnimi pogoni in frekvenco regulacije 32 kHz je tako v primerjavi s prejšnjimi stroji bistveno večja. Dinamike osi pa ni mogoče optimalno izkoristiti brez novih strategij izdelave programov CAM. Zaposleni so morali na šolanje, včasih pa je prišlo tudi do nezgode – tudi zato, ker stroj uporablja pravo petosno tehnologijo. Za praktično



nepogrešljivega se je izkazal paket Tebis za CAM, ki omogoča popolno simulacijo obdelave na zaslonu, še preden odleti prvi odrezek, seveda pa je vključeno tudi učinkovito preprečevanje kolizij. Stroja brez te varnosti ne bi bilo mogoče pustiti obratovati brez nadzora ponoči in ob koncih tedna.

### Programiranje kot ozko grlo

»Ko smo začeli uporabljati stroj Röders RXU, je programiranje postalo ozko grlo naše proizvodnje,« izda Weise. Večino izdelkov naredijo samo v enem primerku, zato za izdelavo CAM/CNC-programov porabijo razmeroma veliko časa. Stroje programirajo upravljalci strojev v delavnici, ki bolje razumejo procese obdelave kot specializirani programerji. Zaposleni hodijo v službo v eni izmeni, stroji pa obdelujejo 24 ur na dan in sedem dni na teden. Paletni menjalci in drugi avtomatizacijski sistemi niso potrebni zaradi dol-

gih obdelav, ki zahtevajo tudi do 100 ur. Umetnost načrtovanja je tako v tem, da menjave obdelovancev in priprave padejo v delovni čas zaposlenih. Zmogljivost novega obdelovalnega centra Röders se je sprva kazala tudi v tem, da so upravljalci s programiranjem novih obdelav kar težko dohajali delo stroja. Weise je zato celo razmišljal o prešolanju svojega osebja in zaposlitvi novih sodelavcev. Sistem trenutno uporabljajo tudi za razmeroma enostavne naloge, npr. za izdelavo pripomočkov.

Zaradi zmožnosti novega rezkalnega centra so se odprle poslovne priložnosti v novih tržnih segmentih, kot je izdelava orodij za brizganje plastike in medicino. Moto »Napredek je v tehniki« se je torej Weiseju tudi pri tej naložbi vnovič uspešno potrdil v praksi.

› [www.roeders.de](http://www.roeders.de)  
› [www.kactrade.com](http://www.kactrade.com)

## » KMS - na sejmu FORMATOOL

### Behringer HBE - Dinamičen način žaganja

Linija žag HBE se ponaša z visoko učinkovitostjo, nižjo porabo energije, manjšim tlorisom in enostavnim upravljanjem. Robusten okvir žage iz sive litine in dvostebrna konstrukcija s tračnimi kolesi odlično dušijo vibracije in zmanjšujejo hrupnost. Enakomeren in miren vertikalni pomik okvirja žage zagotavlja vreteno s servo pogonom, kar se odraža tudi na natančnosti in kvaliteti površine reza. Naklon tračnih koles zaradi zmanjšane upogibnega pritiska prav tako pomaga podaljšati življenjsko dobo listov. Dobavljiva v štirih velikostih z ustreznimi območji razreza lahko pokrije obsežen spekter zahtev za različne tipe podjetij od trgovcev z jeklom ali podjetij, ki se ukvarjajo s strojno obdelavo, do orodjarn in delavnic, ki se ukvarjajo z visokotehnološko obdelavo kovin.



### Spinner obdelovalni center VC1150

Orodjarski center VC1150 razpolaga s hodi 1520 / 620 / 600 mm v smeri X/Y/Z osi, s hitrimi hodi 48 m/min. Na voljo so vretena s 5.000, 10.000, 14.000 (SK40) ter 18.000 (HSK63) obrati, kjer je vreteno tudi vodno hlajeno. Z novo zasnovanim ogrodjem ter konstrukcijo mize v primerjavi s stroji s podobnimi hodi potrebuje do 30% manjšo tlorisno površino za postavitve, ki vsega skupaj meri le 2,65 × 2,27 m. Miza je v skrajni legi od vrat odmaknjena le 200 mm, kar znatno olajša manipulacijo s kosi. Na voljo so krmilniki Fanuc, Siemens 840D SL ter Heidenhain TNC620/640.



### Spinner obdelovalni center U5-620

5 osni orodjarski center U5-620 razpolaga s hodi 620 / 520 / 460 mm v smeri X/Y/Z osi, s hitrimi hodi 48 m/min. Stroj ima 2-osno CNC vrtljivo mizo s snemljivim obročem za lažjo dostopnost do obdelovancev in je opremljen z merilnimi letvami, hidravličnimi zavorami na oseh B/C, vreteni z 9.000, 12.000 (SK40) ali 20.000 (HSK63) obrati in temelji na konceptu dobre dostopnosti in optimalnega rokovanja z obdelovanci kar je velika prednost v primerjavi s portalnimi izvedbami, ki nudijo primerljivo natančnost, vendar dostopnost samo z ene strani. Na voljo sta krmilnika Siemens 840D SL ter Heidenhain TNC 620 / 640.



› [www.kms.si](http://www.kms.si)



**HEXAGON**  
METROLOGY

# MERITI NA ENI, ALI NA VEČ LOKACIJAH?

Hexagon Metrology predstavlja  
prenosne merilne roke in laserske  
sledilce

Prenosne merilne roke vam omogočajo izvajanje  
meritev neposredno v proizvodnem okolju. Hitra  
namestitve, enostavno delovanje in zanesljive  
3D meritve.

Odkrijte kompaktne prenosne laserske sledilce  
z velikim merilnim območjem. Novi Leica  
Absolute Tracker AT960 je robusten vsestranski  
laserski sledilec majhne velikosti.



**FORMA TOOL**  
CELJE/21.-24. APRIL/HALA L28





## » Poliranje orodnih jekel

*Dr. Gerhard Jesner* Moderno industrijsko oblikovanje in tehnične zahteve orodij polagajo vedno več poudarka na poliranje orodnih jekel kot eno izmed najbolj zahtevnih lastnosti.

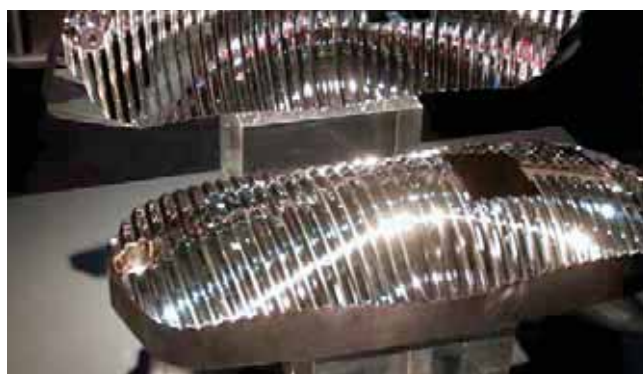
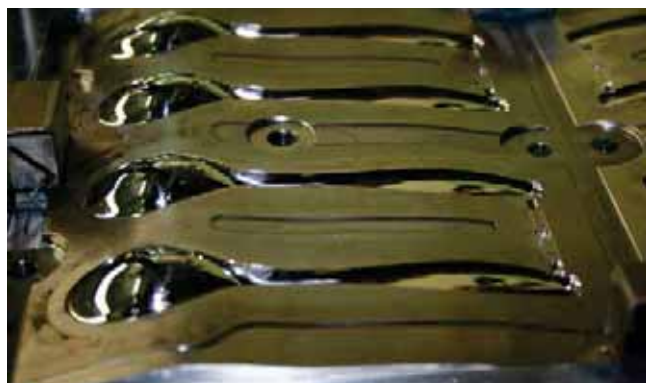


Zlasti na področju industrije predelave plastike je visoka kvaliteta površine na preoblikovalnih orodij več kot nuja. Tu so nekateri od najpomembnejših ciljev oz. parametrov:

- Gladka površina proizvedenih plastičnih delov
- Dobre lastnosti razkalupljenja iz oblikovnih delov
- Optimirane optične lastnosti (npr. očala, leče, zasloni itd.)

Visoko polirane površine oz. površine z visokim sijajom prav tako zagotavljajo tehnološke prednosti. Sprva lahko omenimo korozivno odpornost proti obrabi saj polirane površine zagotavljajo boljšo odpornost proti napadu korozije. Nadaljnja prednost je izboljšana odpornost v primeru razpok. Polirana površina doseže višjo nihajno trdnost in kaže bistveno nižje količine zareznihi učinkov v primerjavi z grobimi površinami, ki na koncu vodi do daljše življenjske dobe orodja.

Poleg ustrezne vnaprejšnje predobdelave in fino obdelave pred postopkom poliranja, poliranja opreme (orodja, ..), so nadaljnji



pomembni dejavniki, ki močno vplivajo na kakovost površine. Najpogosteje poliranja temeljijo na kromovem oksidu, rdeči niti, aluminijevem in magnezijevem oksidu ter diamantnem prahu. Poleg tega je potrebno, da se prepreči pretirano poliranje in izbrati je potrebno tudi pravi kontaktni pritisk. Med postopkom poliranja je potrebno obdelovance temeljito očistiti med posameznimi koraki poliranja. Zaznamkom oz. opoiorilom iz prejšnjih korakov priprave se je potrebno izogibati, zagotoviti je treba čiščenje okolice poliranja, da se prepreči nastanek tujih delcev in žlebov.

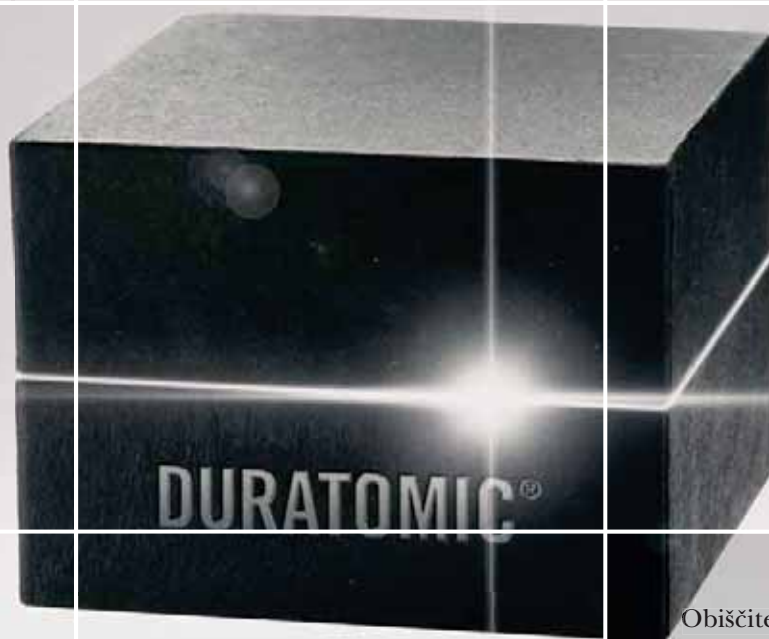
Naslednji pomemben dejavnik v zvezi s tem je sama kvaliteta jekla. Poliranje je v veliki meri odvisno od kemične sestave, mikrostrukture, raven čistoče in splošne homogenosti jekla. Nehomogena področja v strukturi materiala posledično pomenijo težave pri poliranju. Na homogenost jekla močno vpliva sam proizvodni proces. V prvi meri seveda tehnologija taljenja, ki predstavlja prvo fazo proizvodne verige in jo je treba upoštevati. To je področje, kjer BÖHLER Edelstahl GmbH & Co KG kot eden izmed vodilnih posebnih proizvajalcev jekla v svetu, kaže njeno bogato strokovno znanje in dolgoletne izkušnje. Kadar je zahtevano visoko kakovostno poliranje orodja bosta tako orodjar kot končni uporabnik pridobila prave rezultate z izbiro eno od številnih visoko homogenih orodnih jekel iz obsežnega portfelja jekel proizvajalca Böhler.



Dr. Gerhard Jesner • Bohler International  
• [www.bohler-international.com](http://www.bohler-international.com)



Naše kakovosti plastenja so znane po izjemnih zmogljivostih za največji obseg aplikacij obdelave jekla. Vse od leta 2007 so trije zmagoviti produkti, Duratomic TP0500, TP1500 in TP2500, merilo za izjemno učinkovito kombinacijo odpornosti proti obrabi in žilavosti roba.



Obiščite [secotools.com](http://secotools.com) in pomagajte vašemu podjetju do željene prednosti. Ne pozabite obiskati tudi [duratomic.com](http://duratomic.com), kjer boste lahko kmalu odkrili še več prednosti.

# INTRODUCING THE NEW BLACK

DURATOMIC.COM



SECO TOOLS SI D.O.O.  
TEL +386 2 450 23 40  
FAX +386 2 450 23 41  
EMAIL: [SECO.SI@SECOTOOLS.COM](mailto:SECO.SI@SECOTOOLS.COM)

**SECO**

DURATOMIC® TP0501, TP1501, TP2501

Trdo smo delali, da bi izboljšali in okrepili Duratomic ploščice za struženje - vse to, da bi vam zagotovili še večjo konkurenčno prednost pri uravnoteženi in raznovrstni proizvodnji in proizvodnji z visokimi hitrostmi. Naša tehnologija Edge Intelligence vam omogoča hitro prepoznavanje izrabljenih robov in vam zagotavlja, da ne zavržete ploščic z neuporabljenimi robovi. Zato si priskrbite kromirane ploščice čimprej!



# CHROME IS THE NEW BLACK

WWW.DURATOMIC.COM



SECO TOOLS SI D.O.O.  
TEL +386 2 450 23 40  
FAX +386 2 450 23 41  
EMAIL: SECO.SI@SECOTOOLS.COM

**SECO** 

## » FORMA TOOL je pravi naslov za spoznavanje inovativnih 3D tehnologij

Obiščite nas  
v dvorani K na  
razstavnem prostoru 8

TOPOMATIKA, D. O. O., se bo z najnovjšimi dosežki na področju optičnih merilnih sistemov in programskih rešitev predstavila tudi na letošnjem sejmu FORMA TOOL.



TOPOMATIKA, D. O. O., se ukvarja s 3D-digitalizacijo oziroma 3D-skeniranjem, meritvami in kontrolo oblik, dimenzij, položaja in deformacij objektov, z računalniško obdelavo in prodajo optičnih merilnih sistemov.

Smo generalni zastopnik za uglednega nemškega proizvajalca optičnih merilnih sistemov GOM mbH; za podjetje Hegewald & Peschke, ki proizvaja naprave za kontrolo mehanskih lastnosti materialov in komponent; britanskega proizvajalca merilnih, kontrolnih, bioloških in metalurških mikroskopov VISION Engineering; pa tudi za programske pakete GEOMAGIC.

V Sloveniji bomo tokrat prvič in ekskluzivno predstavili GOM-ovo profesionalno merilno celico ATOS ScanBox 4105, namenjeno popolnoma avtomatizirani 3D-digitalizaciji in geometrijski kontroli. ATOS ScanBox je mobilna in varna standardizirana 3D-merilna naprava z optimiziranimi industrijskimi komponentami. Vanjo je vgrajena zanesljiva programska in strojna oprema, ki vključuje robota, vrtljivo mizo in računalnik za obdelavo rezultatov. To je najmanjša v seriji merilnih celic ATOS ScanBox z integriranim najsodobnejšim in robotsko upravljanim 3D-skenerjem ATOS Core. Idealna je za hitro in natančno avtomatizirano merjenje in kontrolo manjših in srednje velikih objektov. Odlikujejo jo popolna avtomatizacija merilnega procesa, industrijska kakovost, večja produktivnost meritev in varnost merilnega postopka.

Predstavili bomo še več zanimivih novosti na področju optičnih 3D-meritev, vzvratnega inženirstva, preizkušanja materialov in komponent ter industrijskih mikroskopov.

Najnovjši iz serije GOM-ovih vrhunskih 3D-skenerjev ATOS Triple Scan 16M pri vsakem skeniranju zajame dvakrat po 16 milijonov merilnih točk. Namenjen je meritvam in kontroli zahtevnih, podrobnih delov in komponent ter vsem aplikacijam, kjer so pomembne natančne podrobnosti in robovi. Idealen je za kontrolo kakovosti srednje velikih predmetov, ki zahtevajo visoko ločljivost.

SCAN2CAD – predstavljamo popoln paket za vzvratno inženirstvo, sestavljen iz skenerja ATOS Core 3D in programskega paketa Geomagic Design X za projektiranje na podlagi skeniranih podatkov.

Serijski natančnih in zanesljivih trgalnih strojev HEGEWALD & PESCHKE za preizkušanje mehanskih lastnosti materialov v različnih industrijah in raziskovalnih ustanovah. Ti kakovostni in prilagodljivi sistemi se običajno uporabljajo pri vhodno-izhodni kontroli izdelkov, v raziskavah in razvoju ter v laboratorijih za preizkušanje materialov.

Predstavili bomo natančne ergonomске mikroskope za kontrolo VISION Engineering serije Mantis in merilni mikroskop SWIFT.

Na sejmu FORMA TOOL pričakujemo veliko zanimanje obiskovalcev za inovativne 3D-tehnologije. Strokovni tim Topomatike bo zato ves čas sejma na razpolago za predstavitev izdelkov, informacije in svetovanje. Pošljite nam sporočilo na naslov [info@topomatika.hr](mailto:info@topomatika.hr) ter zahtevajte termin za sestanek in brezplačno vstopnico.

Izkoristite to priložnost, navežite neposreden stik s strokovnjaki iz Topomatike in se poučite, kako vam lahko 3D-tehnologije pomagajo pri vašem vsakdanjem delu.

» [www.topomatika.hr](http://www.topomatika.hr)



## » ZOLLER v Celju z najvišjim razredom rešitev za nastavljanje orodij, meritve in kontrolo

Obiščite nas  
v dvorani L na  
razstavnem prostoru 27

ZOLLER Austria se bo na sejmu FORMA TOOL 2015 predstavil s številnimi zanimivimi rešitvami najvišjega razreda. Z obsežno ponudbo izdelkov bo ta vodilni ponudnik sistemov za nastavljanje orodij, meritve in kontrolo tudi letos med glavnimi razstavljavci na sejmu. Izbrali so moto: **Touch the Champion!**

### Touch the Champion

Za tržno in tehnološko vodilno podjetje ZOLLER Austria je sejem FORMA TOOL že dolgo osnovni dogodek, kjer se s svojimi izdelki in inovacijami predstavlja nosilec odločanja iz najrazličnejših panog industrije in obrti. Sem spadajo avtomobilska industrija in njeni dobavitelji, orodjarji, splošna strojegradnja in mnoge druge panoge.

### Modeli, ki so navdušili svet meritev – ZOLLER »venturion«

To je modularni vrhunski razred, »venturion« z različnimi merilnimi razponi in mnogimi privlačnimi dodatnimi možnostmi v svoji privlačni preobleki ne pusti vtisa le zaradi tehnične dovršeno-

sti, temveč tudi zaradi svojega dizajna, ki gre na oder za najboljše. O tem pričajo številne nagrade za oblikovanje.

Nastavitvena in merilna naprava »venturion« se odlikuje z edinstveno ergonomijo, največjo fleksibilnostjo in natančnostjo. Zollerjev »venturion« je na voljo v optimalni konfiguraciji za vsako zahtevo – po meri strank in za optimalen potek proizvodnje.

Robustni »venturion« je idealen za vsako CNC-obdelavo, na strožnicah in rezkalnih strojih ali na obdelovalnih centrih, najvišje zahteve po natančnosti pa izpolnjuje tako pri zelo majhnih orodjih kakor tudi pri velikih in težkih orodjih. Kupec dobi točno tako napravo, kot jo potrebuje za občutno izboljšanje produktivnosti. Za ZOLLER je namreč značilno prepričanje, da je uspeh merljiv.

### 3D-skeniranje orodij za večjo zanesljivost procesov

Zoller je zasnoval 3D-skeniranje orodij neposredno na napravi za nastavljanje in kontrolo, premišljeno rešitev za večjo varnost pred trki. V napravi za nastavljanje in kontrolo so združene pametna programska oprema, ergonomična oblika in vrhunska natančnost.

Integracija tovrstnih sistemov za merjenje orodij in kontrolo pri izdelavi posamičnih kosov je postala nujna z valom petosne obdelave. 3D-skeniranje z realnimi podatki je popolna rešitev za zanesljivo preprečevanje trkov. Naprava po pripravi poskenira orodje, orodno držalo in morebiten podaljšek ter podatke pošlje v sistem CAM. Ta realne podatke uporabi za simulacijo, po potrditvi ustreznosti pa se prenesejo neposredno v krmilje stroja.

Programska oprema za krmiljenje »pilot 3.0« je izhodišče za popolno obravnavo tveganja trkov. Ta tehnološki koncentrat je rezul-



Zoller Austria GmbH • Haydnstr. 2, 4910 Ried/Innkreis  
• office@zoller-a.at | www.zoller-a.at



tat obsežnega razvoja, v napravi Zoller »venturion« pa omogoča do 15-odstotno povečanje produktivnosti in obenem zmanjša škart.

3D-skeniranje pomeni:

- merjenje dejanskega stanja
- 100-odstotno odpravo trkov
- grafični katalog orodij

### Drugi tehnično izpopolnjeni moduli kot gradniki individualnih rešitev

Modul za določanje središča vrtenja podaljšuje dobo uporabnosti orodij in zmanjšuje stroške – s popolno nastavitvijo središča vrtenja. Čas priprave se tako skrajša, manj je škarta in ohrani se optimalna kakovost.

Modul za kontrolo orodij skrbi za absolutno natančnost in dosledno dokumentiranje, zmanjšuje škart in odpravlja zastoje pri obdelavi, s tem pa gradi temelje za izpolnjevanje današnjih zahtev po zanesljivosti procesa. Visokotehnološka kontrola izdelanih, brušenih ali kupljenih orodij prinaša maksimalne kakovosti za vsakega uporabnika. »venturion« z modulom za kontrolo orodij s funkcijo »smarTcheck« prinaša optimalen pregled pri kontroli orodij. Vrtljiva kamera, ki jo upravlja programska oprema »metis«, omogoča kontrolo orodij v pogojih radialne osvetlitve, aksialne osvetlitve ali v poljubnem vmesnem položaju.

### Seznam novosti iz Zollerja še ni konec: tukaj sta novi »smile« in »pilot 2mT«

Novost v uspešni seriji »smile« sta novi stroj »smile« in nova programska oprema za prikaz podatkov in obdelavo slik »pilot 2mT«. »smile« je Zollerjeva uspešnica, ki prepričljivo vodi na lestvicah



sistemov za nastavljanje in merjenje orodij. Nova generacija prepriča s svojimi izmerami, udobnim upravljanjem, solidno točnostjo in novo programsko opremo za upravljanje in obdelavo posnetkov »pilot 2 mT«. Edinstven uporabniški vmesnik v tem segmentu je v trenutku navdušil strokovno javnost in je pravi glasnik Zollerjevega mota Touch the Champion.

»pilot 2mT« je prihodnost tehnike merjenja in nastavljanja orodij. Sistem je na voljo za serijo »smile« in kot osnovna rešitev za upravljanje in obdelavo slik celotne serije venturion. Z njim je vse prednosti serije »venturion« (kot sta npr. vreteno a. c. e. za gnano vpenjanje orodij, veliko merilno območje idr.) mogoče kombinirati tudi s cenovno ugodnimi krmilji vstopnega razreda. Sistem modularne zgradbe ostaja odprt za vse prihodnje razširitve, vključno z integracijo z rešitvami za upravljanje orodij ZOLLER TMS »Tool Management Solutions«.



**Zoller pomeni: zasnovano, razvito in izdelano pod eno streho. Preskoki v inovativnosti bodo tako merljivi tudi v prihodnje.**

Več informacij na sejmu FORMA TOOL 2015.

[www.zoller-a.at](http://www.zoller-a.at)

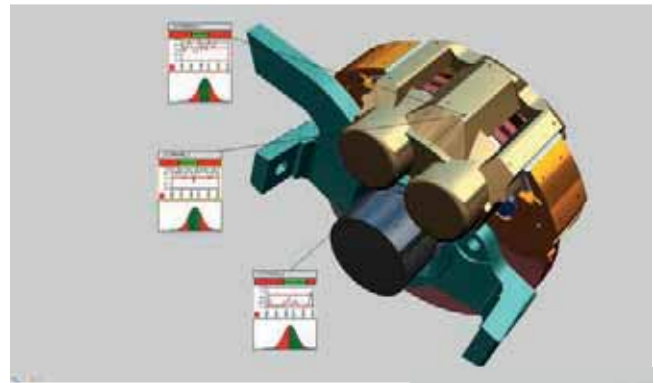


## » Siemens PLM-novosti na sejmu FORMATOOL

Na sejmu FORMATOOL bo letošnja predstavitev podjetja Siemens Industry Software pokazala razširitev dejavnosti z dodatnimi aplikacijami in programskimi rešitvami, ki jih razvojno-proizvodna podjetja vse bolj potrebujejo.



Tako bodo prikazane tudi rešitve za programiranje robotov in celovit pristop za zagotavljanje kakovosti, od optimizacije toleranc



v fazi konstruiranja do programiranja merilnih strojev na podlagi podatkov iz konstrukcije. Zaradi vedno večje prisotnosti programov NX v avtomobilski industriji smo se v podjetju ITS, d. o. o., dodatno posvetili rešitvam za orodjarje, za katere ima Siemens Industry Software že vrsto let povsem vodilne rešitve tako za konstruiranje orodij kot za NC-tehnologijo.

Obiščite nas  
v dvorani L1 na  
razstavnem prostoru 67

» [www.its-plm.si](http://www.its-plm.si)

## » SOLIDWORKS 2015

Podjetje IB-CADDY, d. o. o., ([www.ib-caddy.si](http://www.ib-caddy.si)) je specializirano za rešitve na področju inženirske grafike (3D in 2D CAD, CAM, CAE, PDM) in elektroinženiringa (E-CAD). Poleg omejenih rešitev zagotavljamo tudi izobraževanje in svetovanje.

Vabimo vas, da nas obiščete na 13. sejmu Forma Tool v Celju, med 21. in 24. aprilom 2015, na istem razstavnem prostoru kot prejšnjič (v hali L1 na razstavnem prostoru 60). Tam vam bomo predstavili:

### SOLIDWORKS 2015

Že 23. verzijo Solidworksa (<http://www.solidworks.com>), najnaprednejšega CAD-orodja z obsežnimi izboljšavami, naprednimi novimi funkcijami in novimi moduli:

- SOLIDWORKS Simulation Standard je popolnoma integriran v okolje SOLIDWORKS, s kompleksnim naborom možnosti, kljub temu pa je uporaba – tako kot je tipična za SOLIDWORKS – intuitivna in uporabniku prijazna.
- SOLIDWORKS MBD (Model Based Definition) je integrirana rešitev za SOLIDWORKS, s katero inženirji na podlagi enega dokumenta lahko generirajo vse potrebne informacije o izdelku in za proizvodnjo v skladu z vsemi pravili in standardi brez dodatnega dela na 2D-risbah.

### CAMWorks 2015

Kot prvi CAM-program, ki temelji na bazi znanja obdelovalnih možnosti, je CAMWorks (<http://www.camworks.com>) vodilni v inovacijah z avtomatskim in interaktivnim prepoznavanjem površin (AFR – Automatic Feature Recognition, IFR – Interactive Feature Recognition).

Najpomembnejše novosti v verziji CAMWorks 2015 so:

- meni za izbor obarvanih površin modela
- nadgradnja knjižnice materialov za samodejno določanje rezalnih parametrov orodja
- nadgrajeni modul VoluMill 2,5D in VoluMill 3D



Obiščite nas  
v dvorani L1 na  
razstavnem prostoru 67

### SigmaNEST

SigmaNEST omogoča uporabniku prijazno generiranje NC-kode za razrez na plazemskih, plamenskih, laserskih, prebijalnih, kombiniranih, waterjet in rezkalnih strojih ter rezanje z nožem. Odlikuje ga vodilni algoritem gnezdenja na tržišču, ki vključuje gnezdenje na ostankih, prepoznavanje vzorcev, rezanje skupnih linij (common line), rezanje več gorilnikov (multi-torch), gnezdenje vnaprej pripravljenih gruč, gnezdenje več pločevin in rezanje več pločevin hkrati. V gnezdu so vključeni tudi predvodi (pre-pierce), vogalne zanke (corner loops) in posnetja (bevel).

### 3D Systems

3D Systems ([www.3dsystems.com](http://www.3dsystems.com)) je vodilno podjetje na področju 3D-tiska. Ponuja vse od najširšega izbora 3D-tiskalnikov in storitev, 3D-programov in rešitev do 3D-skenerjev. Zdaj lahko vsako skenira v 3D, oblikuje, spreminja, pregleduje in tiska neverjetne vsebine z različnimi materiali v 3D.

» [www.ib-caddy.si](http://www.ib-caddy.si)



## » Neposredna digitalna proizvodnja v praksi

Obiščite nas  
v dvorani K na  
razstavnem prostoru 27

3D-tiskanje postaja nepogrešljiv del sodobne proizvodnje. Uporaba 3D-tiskalnikov v podjetjih je bila še do nedavnega le v domeni razvojnih oddelkov, ki so skrbeli za hitro prototipiranje izdelkov. A tehnologija hitro napreduje in danes lahko z namenskimi, produkcijskimi 3D-tiskalniki podjetja v praksi uresničijo neposredno digitalno proizvodnjo. Izdelek ali gradnik lahko nastane že na osnovi njegovih 3D-podatkov, 3D-tiskalnik pa ga sloj za slojem nanese v končno podobo – brez strojne obdelave, brušenja in/ali vlivanja.

Neposredna digitalna proizvodnja predstavlja edinstveno obliko sodobne proizvodnje. Moderni 3D-tiskalniki na osnovi 3D-modela nanašajo material v slojih in tako relativno hitro natisnejo posamezen izdelek, ob tem pa lahko v nekaterih primerih porabijo bistveno manj virov, tako električne energije, materiala kot dela kot primerljivi klasični proizvodni postopki (rezanje, brušenje, vlivanje, barvanje ...). Tovrstno proizvodnjo lahko podjetje uporabi na več načinov, praksa najpogosteje postreže s proizvodnjo končnih prodajnih izdelkov ali njihovih sestavnih delov. 3D-tisk slovenska podjetja uporabljajo predvsem za proizvodnjo končnih izdelkov za tehnološko podporo v proizvodnji, kot so držala, šablone in druge naprave. Natisnjeni 3D-izdelki se uporabljajo tudi v proizvodnji orodij za brizganje, litje ali oblikovanje. Gre pretežno za direktno izdelavo oblikovnih vložkov ali pa za izdelavo pozitivov, na osnovi katerih se nato izdelata namensko orodje, npr. za brizganje.

Šablone in držala so najpogosteje izdelana iz kovine, lesu ali plastike in v manjših količinah. Pogosto jih zaposleni izdelajo ročno ali s pol-avtomatiziranimi postopki, zasnova izdelava orodij pa navadno traja od enega do štiri tedne. Tehnologija nanosa materiala (predvsem termoplastov) FDM ta čas bistveno skrajša in pohitri tako prototipiranje kot čas priprave proizvodnje. Obenem

tehnologija FDM pozna bistveno manj omejitev glede ergonomije in konfiguracije orodij, saj geometrijo gradi od spodaj navzgor, s čimer odpadejo številne konstrukcijske omejitve, ki jim poznata ročno delo ter rezkanje s stroji CNC.

### 3D-tisk kot poslovna priložnost

Uporaba 3D-tiskalnikov v proizvodne namene danes podjetjem predstavlja predvsem priložnost – priložnost, da strankam oziroma potrošnikom ponudijo točno takšne izdelke, kot so si jih ti zamislili. Neposredna digitalna proizvodnja je primerna za podjetja vseh velikosti, korporacije in podjetnike začetnike. Prve lahko na njej gradijo novo konkurenčno prednost, drugi pa z zanimivimi idejami in praktičnimi realizacijami vstopajo v povsem nove tržne segmente (npr. tisk medicinske protetike). Prihodnja leta prinašajo še veliko zanimivih poslovnih modelov, ki bodo temeljili na izjemni prilagodljivosti rabe 3D-tehnologij na najrazličnejših področjih življenja in dela.

Ključna prednost neposredne digitalne proizvodnje je v tem, da odpravlja zakoreninjeno logiko oblikovanja, proizvodnje in sestave izdelkov ter prinaša ogromno svobodo pri snovanju novih rešitev, njihovem trženju in prodaji. Včasih je bil tržni nastop izdelka pogojen s tem, kako hitro lahko podjetje pridobi ali izdelata orodja za njegovo izdelavo in požene proizvodnjo. Danes je lahko izdelek končan še isti dan, ko je zaključena njegova oblika.

### Zmaga prilagodljivosti

Industrijskim oblikovalcem je možnost neposredne digitalne proizvodnje prinesla izjemno svobodo. Sedaj niso več zavezani k oblikovalskim pravilom, ki morajo upoštevati lastnosti proizvodnje (orodij) ali sestave, saj jim tehnologija nanašanja izdelkov v tankih slojih omogoča skorajda popolno svobodo. Lotijo se lahko najbolj kompleksnih oblik, ki v klasični proizvodnji preprosto odpovedo, bodisi zaradi visokih stroškov gradnikov bodisi časovne potratnosti njihove izdelave. Čas izdelave preprostega ali kompleksnega izdelka na 3D-tiskalniku je skorajda enak, vsaj v primeru, ko gre za približno enako količino uporabljenega materiala. Velike razlike



nastanejo v primeru nadgrajevanja izdelkov. V klasični industrijski proizvodnji so nadgradnje pogosto omejene z implementiranimi stroji in orodji, saj morajo podjetja skrbno izračunati, koliko jih vse spremembe proizvodnih procesov in delovnih tokov stanejo. To je tudi ključni razlog, zakaj drastičnih nadgradenj obstoječih izdelkov ne vidimo prav pogosto. Z neposredno digitalno proizvodnjo pa lahko podjetje izdelke večkrat osveži tekom njihovega življenjskega cikla. Njihova oblika namreč nikoli ni dejansko »zamrznjena«, temveč se povsem prilagaja potrebam samega izdelka, podjetja in/ali uporabnika.

### Prave rešitve za nizke količine, dobro kakovost in nizke stroške

Neposredna digitalna proizvodnja z vidika izdelanih količin ni kos velikoserijski proizvodnji, niti ji ni namenjena. Prilagojena je za manjše količine (lahko tudi edinstvenih) izdelkov, kljub temu pa lahko podjetja z vrhunskimi 3D-tiskalniki natisnejo tudi do 10 tisoč izdelkov letno. Večina podjetij bo njeno uporabno vrednost našla nekje vmes. Vsekakor pa neposredna digitalna proizvodnja je naslednji korak industrijske revolucije in vsako podjetje bi moralo preveriti načine izdelave svojih končnih izdelkov, prototipov, tehnoloških pripomočkov in orodij.

Praksa pozna naslednje kriterije smiselnosti uvedbe (od katerih je lahko izpolnjen samo eden ali par): majhna serija, kompleksne



### 3D-tisk in AUDAX demonstracijski center

Podjetje AUDAX d.o.o. iz Ljubljane je zastopnik proizvajalca 3D-tiskalnikov Stratasys Ltd. Ta je za neposredno digitalno proizvodnjo razvil družino tiskalnikov Fortus. Ti tiskalniki omogočajo nizkocenovno proizvodnjo izdelkov, lahko tudi velikih dimenzij (do 914 x 610 x 914 mm) in iz različnih materialov, kot so PPSF, Ultem, Nylon, PC, ABS, itd. Končni izdelki so tako lahko izjemno trpežni, trdni ali pa upogljivi. V demonstracijskem centru podjetja AUDAX si lahko obiskovalci ogledate številne 3D-tiskalnike in celoten postopek izdelave modelov. Na ogled sta dve različni dodajalni tehnologiji in testni izdelki različnih materialov, velikosti, natančnosti in oblik. Tako lahko obiskovalci lažje ocenijo upravičenost rabe sodobnih tehnologij na področju 3D-tiska.



geometrijske oblike, potreba po nizki začetni investiciji, visoka verjetnost sprememb v času proizvodnje in želja po personalizaciji izdelkov.

Sodobno proizvodnjo pogosto omejujejo stroški, ki v primeru nizkih količin strmo narastejo. In tu na sceno stopijo 3D-tiskalniki, ki lahko manjše izdelke ali njihove gradnike lahko včasih izdelajo za simbolično ceno. V praksi lahko prihranki v nizkoserijski proizvodnji ali proizvodnji po naročilu dosežejo celo 95 odstotkov cene klasične proizvodnje in oblikovanja/načrtovanja.

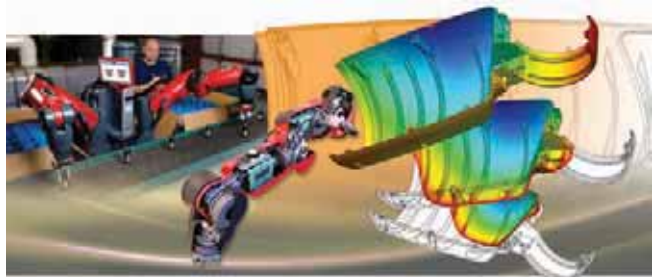
➤ [www.audax.si](http://www.audax.si)

## » Solid World

**Podjetje Solid World, d. o. o., bo predstavljalo novosti na področju tehnične informatike, in to na dveh razstavnih prostorih.**

V nadstropju hale L, na sejmskem prostoru L1/40, bomo imeli programske rešitve, ki pokrivajo vse faze v razvoju izdelka, od konceptnih zasnov do inženirskih analiz, orodja za nadzor nad delovnim procesom in podatki proizvoda ter programsko opremo za programiranje CNC-strojov. Predstavili bomo namenske rešitve za razvoj plastičnih izdelkov in orodij za brizganje plastike, kot so SolidWorks 3D CAD, SolidWorks Plastics, MoldWorks in ElectrodeWorks. Programska orodja SolidWorks in Logopress za avtomatizirano načrtovanje delov iz pločevine in progresivnih orodij bodo navdušila še tako zahtevne konstruktorje. Obiskovalcem, ki jih zanima sočasno načrtovanje mehanskih in električnih sistemov, bomo predstavili SolidWorks

Obiščite nas  
v dvorani L1 na  
razstavnem prostoru 40



Electrical. Novi produkt SolidWorks Inspection bo pritegnil vse, ki skrbijo za nadzor kakovosti.

Na sejmskem mestu L6 bomo v sodelovanju s podjetjem ESTRA, d. o. o., v živo prikazali tehnologijo rezkanja iMachining. To je SolidCAMova patentirana tehnologija, ki ponuja nepredstavljivo konkurenčno prednost, saj omogoča izjemno hitrost odzemanja materiala in zagotavlja enakomerno obremenitev rezilnega orodja in stroja.

Veselimo se vašega obiska.

➤ [www.solidworld.si](http://www.solidworld.si)



# VEČNA MLADOST TUDI ZA ORODJA

*Sijajne polirane površine ostajajo izziv za vse orodjarje. Samo popolno obdelana površina namreč daje želeni učinek. In kaj je odločilno za optimalno kakovost površine orodij? Čistoča zlitin skupaj z dobro obdelovalnostjo in sposobnostjo poliranja do sijaja v najkrajšem času. Prav to, kar ponujata jekli za izdelavo orodij za brizganje plastike BÖHLER M268 VMR in M333 ISOPLAST.*

*Rezultat: brezhlebne površine za večno mlada orodja z najdaljšo možno življenjsko dobo.*

**BÖHLER M268** ■  
**VMR®**

**BÖHLER M333** ■  
**ISOPLAST®**

**BÖHLER W360** ■  
**ISOBLOC®**

**BÖHLER W600** ■  
**ISOBLOC®**

**Obiščite nas na sejmu FORMA TOOL**

21.-24. aprila 2015 v Celju

Hala L1, razstavni prostor 36

BÖHLER International GmbH, Modecenterstraße 14/BC/2, A-1030 Vienna  
Phone +43-1-33143-0, Fax +43-1-3741900100  
export@bohler-international.com, <http://www.bohler-international.com>

BÖHLER Slovenija, Jarska cesta 10B, 1000 Ljubljana  
Phone +386-1-5878630, Fax +386-1-5878639  
mirjana.klasan@bohler-slovenija.si, [www.bohler-international.com](http://www.bohler-international.com)

 **BÖHLER**

SPECIAL STEEL FOR THE WORLD'S TOP PERFORMERS



## » Arburg - Celovita avtomatizacijska rešitev

Obiščite nas  
v dvorani K na  
razstavnem prostoru 32

Gospodarno: celovita avtomatizirana rešitev, zgrajena okoli energijsko optimiziranega stroja Allrounder Golden Edition  
Učinkovito: v enem samem koraku do izdelanega vozička (igračke)  
Plagkem: pomembno panožno srečanje za jugovzhodno Evropo

Aprila 2015 se bo Arburg predstavljal na sejmu Plagkem v Celju. Ta strokovni sejem je za Arburg pomemben forum, na katerem svojo paleto izdelkov in storitev predstavi kupcem in drugim zainteresiranim iz jugovzhodne Evrope. V središču je avtomatizirana učinkovita proizvodnja brizganih kosov, ki jo bodo strokovni obiskovalci lahko videli na razstavnem prostoru 32 v dvorani K – pri izdelavi igračke vozička na energijsko optimiziranem hidravličnem Allrounderju.

»Da bi tehnične brizgane kose lahko kakovostno in gospodarno izdelovali serijsko za tržno pomembni panogi avtomobilizma in gospodinjskih aparatov, je tema avtomatizacije vedno pomembnejša,« položaj opisuje Stephan Doehler, področni vodja prodaje za Evropo pri Arburgu. »Da bi v Sloveniji predstavili potenciale svojih izdelkov in svoje znanje v tem sektorju, bomo na sejmu Plagkem 2015 z gospodarno proizvodno enoto prikazali avtomatizirano proizvodnjo igračke vozička.«

### Igračka voziček nastane v enem brizgalnem ciklu

Ekspонат prikazuje zmogljivost uveljavljene hidravlične serije Golden Edition. Allrounder 420 C Golden Edition z večgnezdnim orodjem izdelava vse komponente izdelka v enem samem koraku. Čas cikla je okoli 25 sekund. Po procesu brizganja robotski sistem Multilift Select vzame polizdelek in vse štiri posamezne kose – streho, šasijo in dve osi s kolesi – in vse to na montažni mizi sestavi v gotovi voziček.

Energijsko optimizirana hidravlična strojna tehnika  
Ekspонат je opremljen z Arburgovim produktivnostnim pake-



» S strojem Allrounder 420 C Golden Edition bo Arburg na sejmu Plagkem izdeloval igračko voziček.

» Robotski sistem Multilift Select  
Arburg se ponuja skupaj s transportnim trakom in varovalno ograjo, tako da je s strojem na voljo avtomatizirana proizvodna enota, ki je takoj pripravljena na proizvodnjo.



tom. Ta obsega Arburgov sistem za varčevanje z energijo (AES) s pogonom črpalke, ki se spreminja hkrati s številom vrtljajev, in vodno hlajenim pogonskim motorjem. Pri tem je pogon z dvema regulacijskima črpalkami, s katerima je mogoče izvršiti hkratne premike, še gospodarnejši. Prednosti produktivnostnega paketa so zmanjšanje porabe energije do 20 odstotkov, skrajšanje časov suhega teka za okoli pet odstotkov in minimiziranje emisij.

### Gospodarna avtomatizirana rešitev

Multilift Select je osnovni model Arburgovih linearnih robotskih sistemov. Opremljen je s servoelektričnimi pogonskimi gredmi in je popolnoma integriran v krmiljenje Selogica. To za upravljalca pomeni: samo en nabor podatkov, nobene potrebe po spreminjanju načina razmišljanja pri programiranju ter popolno sinhronizacijo robota in stroja. Poleg tega je Multilift Select zaradi funkcije Teach-in zelo preprosto programirati. Prednosti te strategije so na dlani: trajanje programiranja in postopki preurejanja so učinkovito skrajšani, potek rokovanja na splošno je varnejši, strošek šolanja pa občutno manjši. S transportnim trakom in varnostno ograjo se Multilift Select s strojem Allrounder Golden Edition združi v avtomatizirano proizvodno enoto, ki je takoj pripravljena na proizvodnjo.

» [www.arburg.com](http://www.arburg.com)

## » Uniplast - Dr. Boy GmbH & Co.KG

Predstavili bomo stroj za brizganje plastike BOY 35 E opremljenim s servopogonom črpalke in plastificirno enoto EconPlast. Glavne prednosti enote Econplast so: do 40 % manjša potreba po energiji za ogrevanje, zmanjšanje izgub energije med doziranjem, hitrejša in natančnejša regulacija temperature, znatno skrajšan ogrevalni čas enote itd. Tako opremljen stroj Boy 35 E ima oznako 7+ po energijski razvrstitvi Euromap 60.1.

### REGLOPLAS AG

Temperirne naprave z vodo do 90 °C, tlačne naprave z vodo do 200 °C in naprave z oljem kot medijem za prenos toplote do 350 °C. Vse tlačne naprave so lahko opremljene s hladilnikom SK za odvod toplote, ki omogoča bistveno zmanjšanje nabiranja vodnega kamna v hladilni spirali.

Regloplas kot prvi in edini temperirne naprave s krmilnikom RT100 lahko opremi tudi s frekvenčnikom za optimalno reguliranje pretoka medija skozi porabnika in prihranke pri energiji. Na primer, z zmanjšanjem pretoka črpalke za 20 % zmanjšamo porabo elektrike za 50 %. Pri polovični zmogljivosti črpalke pa je poraba elektrike za črpalko samo 12,5 %.

### Werner Koch Maschinentechnik GmbH

Sušilnik na suh zrak tipa KKT 55 s sušilnim zalogovnikom 60 litrov in možnostjo razširitve s tremi dodatnimi zalogovniki je že serijsko opremljen s tremi načini delovanja: Eko, Basic in hitri program za prilaganje porabi materiala in varčevanju energije. Firma



Koch sicer ponuja celovit program, mešalce, sesalnike, dozatorje masterbatcha, sušilce in kompletne centralno-sušilno-dozirne sisteme.

» [www.uniplast.si](http://www.uniplast.si)

# UMETNOST

# PROIZVODNE UČINKOVITOSTI



10 Čestitke reviji IRT3000 za 10 let odličnega dela!

Umetnost je v fleksibilnosti! Pri predelavi silikona to velja tako za tehniko kot za material. Kot strokovnjaki vam ponujamo individualne rešitve – tudi v kombinaciji z drugimi materiali. Več kot 35-letne izkušnje in naši fleksibilni in prilagodljivi stroji ALLROUNDER govorijo zase. 100 % inovativne perspektive!

**plasi**  
May 05-09, 2015  
Hall 22, Booth # C/D 81/82  
Milan, Italy

# ARBURG

[www.arburg.com](http://www.arburg.com)



**24. sejem Fakuma**  
**Mednarodni sejem**  
**za predelavo**  
**plastičnih mas**

Brizganje

Termoformiranje

Ekstrudiranje

Orodja

Materiali in  
polizdelki

**13. - 17.**  
**OKTOBER 2015**  
**FRIEDRICHS-**  
**HAFEN**

[www.fakuma-messe.de](http://www.fakuma-messe.de)



## » Nova generacija strojev serije CX

Obiščite nas  
v dvorani K na  
razstavnem prostoru 24

Stroj za brizganje plastike: KraussMaffei  
KM 80/380 CX, Gen 05, Vario Drive, linearni robot LRX 50,  
APC Aplikacija: brizganje tehničnih kosov s sistemom APC  
Hidravlični stroj z variabilnim pogonom

Na sejmu KraussMaffei predstavlja prenovljeno peto generacijo strojev za brizganje plastičnih mas serije CX z zapiralno silo od 350 do 1600 kN. Stroji nove generacije potrebujejo manj prostora, so hitrejši in varčnejši.

Zaradi optimiranega hidravličnega sistema je stroj hitrejši za 15 odstotkov, pogon porabi 10 odstotkov manj energije, rezervoar za olje je manjši za 20 odstotkov. Izboljšana izolacija stroja mu do 30 odstotkov zniža stopnjo hrupa, novi APC-sistem pa naredi stroj za 25 odstotkov učinkovitejši. Z dodatnimi opcijami, npr. Blue Power Vario Drive, je stroj še energijsko učinkovitejši.



Koncept serije CX še vedno temelji na zanesljivi dvoplošni tehniki, ki skrajša dolžino zapiralne enote za 30 odstotkov v primerjavi z drugimi koncepti. Zapiralni sistem se maže samodejno, pri tem pa na vodilih ne pušča sledi olja. Prednost tega sistema je visoka paralelnost plošč, brez nagibanja in zvijanja. Paralelnost ji je zagotovljena tudi v območju doseganja mejnih vrednosti.

Ekspozat je opremljen z BluePower Vario Drive, variabilnim pogonom hidravlične črpalke, ki s spremembo obratov motorja spreminja in kontrolira pritisk in pretok olja. Kot najočitnejši prednosti takega pogona sta nižja hrupnost in manjša poraba električne energije.

Sistem APC (angl. Adaptive process control) omogoča stabilnost procesov – z enakomernimi vbrizgi mase znotraj zelo ozkega tolerančnega območja. Analizira trenutno stanje procesa brizganja. Tako lahko stroj vseskozi zagotavlja stabilno izvajanje nastavljenega procesa, tudi kadar se zaradi zunanjih dejavnikov (npr. odstopanja med različnimi šaržami materiala) spremeni viskoznost materiala ali pretočni upor znotraj orodja. Te spremembe se zaznajo s spremljanjem točno določenih ključnih parametrov, npr. krivulje talilnega tlaka stroja.

Sistem APC prilagodi prekopno točko in profil zadrževalnega tlaka glede na trenutno viskoznost taline in trenutni pretočni upor v orodju. Tako se odstopanja kompenzirajo sproti in v sklopu aktualnega vbrizga. To pa poleg drugih prednosti prinaša tudi občutno večjo robustnost proizvodnega procesa.



» [www.kms.si](http://www.kms.si)





# UMETNOST BRIZGANJA

HENRIK PRIVŠEK • MATJAŽ ROT  
AVTOR UREDNIK

## IZ VSEBINE

### TEHNIČNE ZAHTEVE ZA TERMOPLASTIČNI MATERIAL

- Izbira materiala za nek namen
- Določanje lastnosti materiala
- Opis standardov za ugotavljanje lastnosti termoplastičnih materialov
- Preglednice tehničnih lastnosti termoplastičnih materialov

### VPLIV PARAMETROV PREDELAVE TERMOPLASTIČNEGA MATERIALA NA KAKOVOST IZDELKA

- Vpliv materiala in njegove priprave na kakovost izdelka
- Vpliv orodja in njegove priprave na kakovost izdelka
- Vpliv stroja in njegove priprave na kakovost izdelka
- Razmerje med pripravo, predelavo in strukturo materiala ter kakovostjo izdelka
- Preglednice tehnoloških priporočil

### NAPAKE PRI BRIZGANJU IN NJIHOVO PREPREČEVANJE

- Najpogostejše napake pri predelavi termoplastov
- Obrazec Napake v proizvodnem procesu
- Preglednica napak in možnih vzrokov

Knjiga Umetnost brizganja obravnava ozko področje predelave termoplastov s tehnologijo brizganja. Napisana je z namenom, da zapolni veliko praznino v tovrstni literaturi v slovenskem jeziku, medtem ko je v tujih jezikih take literature zelo veliko. Je prvi korak k izpopolnjevanju znanja s tega področja. V njej bo bralec našel več kot le osnove brizganja, saj je napisana z namenom, da deluje kot priročnik tipa vse-v-enem.

Posebnost knjige je tudi v njenem podajanju praktičnih izkušenj. Medtem ko večina podobnih del predstavlja predvsem t. i. najboljše prakse, knjiga Umetnost brizganja izpostavlja napake, ki se jim velja izogniti, in njihove posledice. Cilj avtorja in urednika je delavcem olajšati odpravljanje predelovalnih težav in izboljšati obvladovanje samega proizvodnega procesa.

## KOMU JE KNJIGA NAMENJENA

Knjiga je namenjena zelo širokemu krogu strokovnih delavcev, in sicer delavcem v razvojnem oddelku, ki snujejo nove plastične izdelke, konstruktorjem orodij, orodjarjem, vodjem proizvodnega procesa brizganja, tehnologom brizganja, predelavcem, pripravljalcem materiala ter delavcem oddelka za kakovost. Znanja in vsebine bodo v pomoč tudi komercialno tehničnemu osebju, ki je pri opravljanju svojega dela pogosto primorano poslovnim partnerjem in upravnim uslužbencem posredovati tehnične informacije o predelavi plastičnih mas.

## CENA KNJIGE

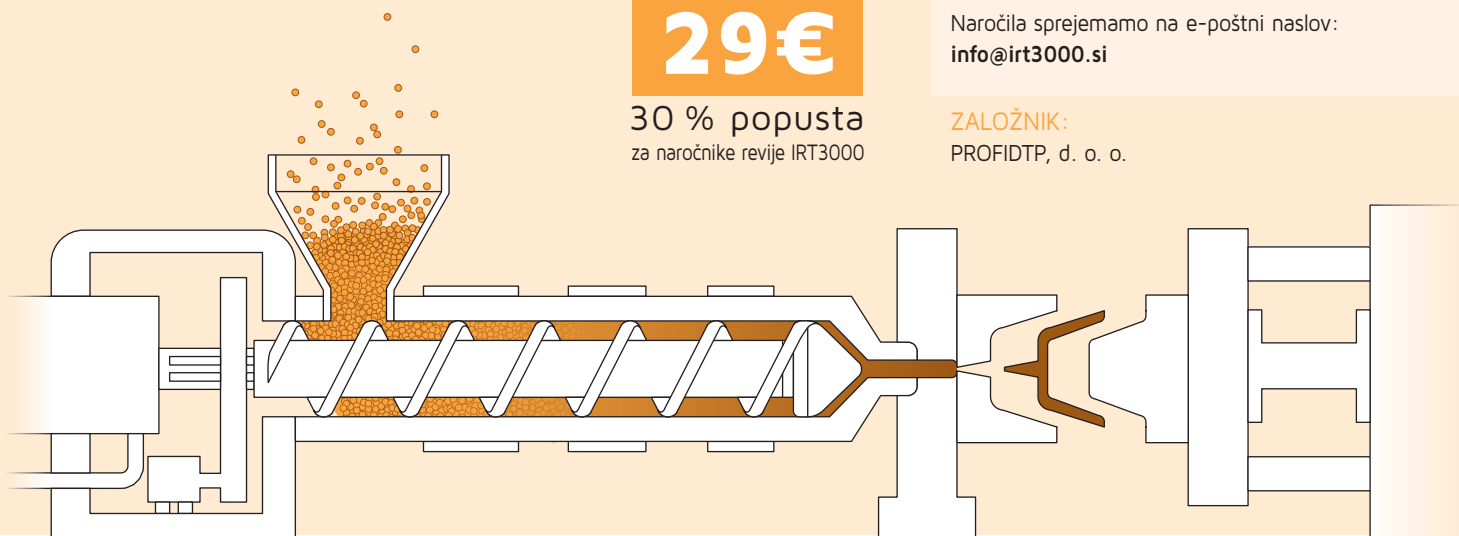
**29€**

30 % popusta  
za naročnike revije IRT3000

## NAROČILO KNJIGE

Naročila sprejemamo na e-poštni naslov:  
[info@irt3000.si](mailto:info@irt3000.si)

ZALOŽNIK:  
PROFIDTP, d. o. o.



## » Zgodba o prvem mlinu

Obiščite nas  
v dvorani K na  
razstavnem prostoru 1

Pri predelavi termoplastov je mlin nepogrešljiv pripomoček za ponovno uporabo materiala v obliki regenerata. Klasični mlini so izdelani tako, da se noži na rotorju srečujejo s statorskimi noži in škarjasto odrezujejo, dokler velikost ni manjša od lukenj v situ pod noži.

Zgodba o mlinu se je pred 35 leti zavrtela v povsem drugo smer. Takrat je Francoz Richard Diaz v podjetju **Moditec** skonstruiral nov tip drobilnega mlina.

Ta mlin s kladivi najprej zlomi kose na manjše dele, nato pa z manjšimi zobci velikosti granul »odgrizne« material. Za razliko od klasičnih mlinov tu pod rotorjem ni sita, velikost granul določamo z velikostjo zobcev na rotorskih nožih, tako imenovano TPZ-velikostjo. Mlin se vrti počasneje, motorji so nekoliko šibkejši, vendar se zaradi vmesnega reduktorja dosežejo zelo visoki navori.

Zgodba o mlinu je postala tako uspešna, da so njegov koncept kmalu začeli posnemati nekateri proizvajalci tako v Evropi kot tudi na Kitajskem. Podjetje Moditec je proti nekaterim evropskim kopijam vložilo tudi tožbo, vendar so zaradi manjših sprememb na kopiji tožbo žal izgubili.

Leta 2007 so jih opazili tudi vlagatelji onstran luže in podjetje kupili prek svojega proizvajalca mlinov.

»Pametne« bančne glave so hitro odredile prestavitev proizvodnje na Kitajsko. Sledili so padec kakovosti, velike težave z logistiko in žal tudi recesija, ki je zajela svetovno gospodarstvo. Investicijo je bilo treba v takih razmerah ustaviti, podjetje pa je šlo leta 2010 v stečaj.

Sinova avtorja prvega drobilnega mlina sta še pred stečajem vide-la, kaj se bo zgodilo. Zato sta pol leta po stečaju podjetje dvignila iz pepela ter ponovno zagnala proizvodnjo. Danes izdelajo od 40 do 50 mlinov mesečno, skupaj imajo na trgu že več kot 10 000 mlinov.

Podjetje se zaveda, da je lahko boljše od posnemovalcev, le če vgrajuje najboljše dele in novo tehnologijo. Zato:

- so noži že v osnovi kaljeni, lahko pa izberemo tudi »zlato« TiN-prevleko;
- ohišje je konstrukcijsko močnejše, mlin zmelje tudi pogače pri izbrizganju iz polža;
- statorske nože (glavnike) je mogoče obrniti in uporabiti znova (dvakrat daljša življenjska doba);
- glavna os ima vmesno sklopko in tri ležaje;
- za detekcijo vrtenja rotorja in posledično obračanje smeri ne uporabljajo več induktivnih senzorjev, ki so bili možni vir težav.



V mlin je danes lahko vgrajen tudi patentiran IMD-sistem, ki zazna nemagnetne kovinske tujke. Deluje tako, da se gibanje rotorja ustavi takoj, ko pride do stika prevodnega tujka med rotorskimi noži in statorskim nožem. V krmilniku dobimo obvestilo, kje v mlinu je prišlo do stika, obenem pa lahko z zunanjim izhodom sprožimo alarm tudi na stroju za plastiko ali sesalnem sistemu.



Zaradi koncepta delovanja s počasi vrtečim se motorjem in močnim reduktorjem mlin proizvaja zelo malo prahu, trdi in togi materiali s steklenimi vlakni niso težava.

Obenem je čiščenje zelo enostavno, saj najprej nagremo lijak, nato pa v drugo smer kot knjigo odpremo še zgornji del mlevne komore. Dostop do nožev in čiščenje sta v takem stanju zelo enostavna. Naročiti je mogoče tudi drsni mehanizem, s katerim motor odmaknemo od sklopke. V tem primeru se rotorji prosto vrtijo, kar čiščenje še olajša.

Drugi dodatki so dvignjena podnožja, senzorji za polno posodo z mlevcem, vodno hlajenje (za mletje polikarbonata), »masher« sistem za potiskanje izdelkov v drobilne nože, zvočno izoliran lijak itd.

Podjetje je izjemno fleksibilno glede dodelav, tako da je kar 50 odstotkov proizvodnje pravzaprav modifikacija osnovnega modela. To pomeni proizvodnjo po naročilu, dobavni rok pa je trenutno 6 tednov.

V podjetju Lesnik bomo tak mlin prikazali na sejmu Plagkem aprila v Celju, pri nas pa si že prej lahko testno zmeljete svoje izdelke in si ogledate rezultate mletja.



» [www.lesnik.si](http://www.lesnik.si)



## » Moretto - Centralni sušilni sistemi

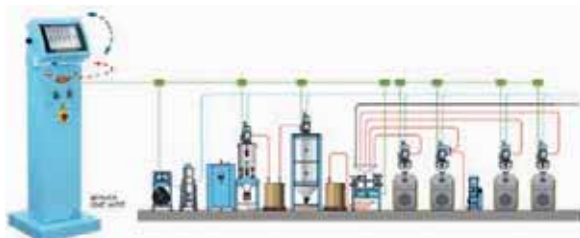
Obiščite nas  
v dvorani K na  
razstavnem prostoru 1

Podjetje Moretto je vodilni ponudnik opreme za sušenje in transport granulato. Poleg največjega postavljenega sušilnega sistema, ki posuši 8000 kg/h PET, je podjetje najboljše tudi v energijski učinkovitosti: 54 W/h na kg PET-granulata.

To je posledica velikih vlaganj v razvoj in načrtovanje opreme s superračunalnikom, ki zmore 22 000 milijard operacij na sekundo. In podjetje ima na tem področju 154 patentov.

Temu razvojnemu skoku sledi tudi področje centralnega transporta granulato, kjer podjetje za prednost pred konkurenti izboljšuje posamezne sestavne dele centralnega sistema.

### One Wire



Osnova sistema je One Wire, ki povezuje vse elemente z enim kablom. Lahko ga poljubno podaljšujemo (do 47 strojev in 16 črpalk) in tako dodajamo nove stroje ali sušilce. Gre za preverjen sistem, nameščen več kot 5000-krat.

### One Wire Touch

Nadgradnja osnovnega sistema s strežnikom z zaslonom na dotik.

### Cevne spojke

Uporaba klasičnih spojk v cevem sistemu je proble-



**ΣUREKA**  
Drying Revolution

Najboljši na svetu v  
energijski učinkovitosti:  
54 W/h na kg  
za sušenje PET.

Največji sušilni sistem za plastične materiale  
kadarkoli nameščen, 8000 kg/h PET.

[www.moretto.com](http://www.moretto.com)



PLAGKEM 2015  
dvorana K  
prostor 01

**Lesnik**  
[www.lesnik.si](http://www.lesnik.si)



matična, saj z zatezanjem vijakov potiskamo cevi narazen. Tako nastane med cevmi reža, v kateri se nabira prah, sistem pa tam tudi lahko izgublja vakuum.

Moretto to težavo rešuje s patentiranimi spojki TRILOCK, ki ob zatezanju ne pomikajo cevi narazen. Spojko sestavljata poleg ohišja še tesnilna guma in bakreni trak.



### Kolena ANTIWEAR

V centralnem sistemu so najbolj problematični zavoji, saj tam granulati (z vlakni) potujejo po zunanjem obodu in brusijo notranjost cevi.

Nekateri to rešujejo s steklenimi cevmi, ki niso najboljše rešitev, ker so debelejšje (problem stopnice), obenem pa se toplotno raztezajo drugače od jeklenih.

Zato Moretto ponuja rešitev cevi ANTIWEAR s 5-letno garancijo, ki imajo visoko abrazivno odpornost – zaradi termičnega postopka obdelave v posebni atmosferi. Pri tem ne gre za keramično prevleko, ki bi se od stene lahko odluščila. Zavoji so izdelani s posebnim postopkom, ki zagotavlja, da se notranjost cevi zaradi zavijanja ni deformirala oz. postala eliptična. Zavoji imajo različne polmere, tudi v 45-stopinjski različici.



### Konični centralni filter

Velika prednost centralnega sistema je, da se prah izloči iz proizvodnje. Do posode na stroju se sesa granulati s prahom. Tam mrežasti filter zadrži granulati v posodi, prah z zrakom pa potuje do centralnega filtra pred vakuumsko črpalko.

Pri centralnem filtru je zelo pomembno čiščenje, zato je Moretto razvil in patentiral nov konični filter. Ta ni več cilindričen, ampak je na glavo postavljen stožec. Zato se prah nabira na previsni površini, s katere se ob vpihu stisnjene zraka tudi veliko bolje odstrani kot v klasičnem cilindričnem filtru.



### Pritrditev cevi

Pri montaži cevi na steno oz. na profil s standardnimi spojki se cev lahko deformira. Zato Moretto uporablja svoje PT-spojke, ki ne deformirajo cevi ob zatezanju in omogočajo montažo cevi drugo ob drugi brez težav.



### One Wire Derivation

Morettov sistem deluje na podlagi enega kabla, ki ga poljubno podaljšujemo, ko v sistem dodajamo nove porabnike. Za vsak stroj dodamo »One Wire Derivation«, ki vključuje T-člen za razvod vakuumca, ter elektroniko za vključitev novega porabnika v sistem.

Namesto razdelilne omarice nad vsakim strojem se »One Wire Derivation« idealno prilega vakuumski cevi. Funkcionalno in lepo.



### Ventili Line cleaning

Morettov centralni sistem vsebuje ventile za čiščenje cevi, ki počistijo cev po vsakem sesanju. Najprej se transportira material, nato se cev čisti, da se zagotovi, da je ves material v cevi prišel do svoje vakuumske posode na stroju.



### Hitre spojke

Vsi Morettovi sistemi uporabljajo hitre spojke, zato je priklapljanje in odklapljanje zelo enostavno.



### Kruisekontrol

Po ceveh centralnega sistema se material ne giblje enako hitro. Najprej se granulati gibljejo hitreje. Ko je cev polna, se gibljejo počasneje.

Opcijski sistem Kruisekontrol meri hitrost granulatov in med transportom spreminja stopnjo vakuumca, tako da zagotavlja pravilno hitrost za posamezen tip materiala. S tem se izognemo problemu »Angelhair«, ko zaradi transporta na granulatih nastajajo nitke, manjša je obraba cevi, sistem pa deluje pod optimalnimi pogoji.

### One Wire 6

One Wire 6 je najboljša različica Morettovega centralnega sistema. Tu enote s centralnim strežnikom komunicirajo po podatkovnem vodilu in mu sporočajo procesne podatke, npr. koliko časa je potreboval material, da je prišel do



sprejemnika, kako hitro se je napolnil itn. Na podlagi teh podatkov One Wire 6 sam določa parametre strežbe posameznim porabnikom, tako da se sistem sam optimalno nastavlja glede na porabo strojev. Nastavljanje časov ni več potrebno.

One Wire 6 vsebuje tudi nove sprejemnike granulata KASKO na strojih z dvojno loputo in v okviru vgrajeno alarmno lučjo.

## Razdelilne postaje



Če želimo material iz enega vira pošiljati na več strojev, potrebujemo razdelilno postajo. Moretto ponuja klasično razdelilno postajo, ki pa ima razdelilne cevi ANTIWEAR s 5-letno garancijo.

Za zahtevnejše uporabnike je na voljo avtomatska razdelilna postaja Dolphin. V tej postaji se spojita s spodnje strani cev z virom granulata, z zgornje strani pa cev do stroja. Vmes je le nekaj 10 cm cevi, tako da med menjanjem materialov ne pride do kontaminacije.

Še korak dlje od postaje Dolphin gre Moretto nadzorni sistem MOVIS. Ta lahko z RFID-čipom na orodju prepozna orodje in samodejno nastavi sistem za ustrezen material. V Franciji



deluje celo sistem, ki razlikuje posamezne sarže materiala.

Moretto je specialist za centralne sisteme z ogromno izkušnjami in naprednimi tehničnimi rešitvami. Njihovi sistemi zanesljivo delujejo tudi v Sloveniji.

> [www.lesnik.si](http://www.lesnik.si)  
> [www.moretto.com](http://www.moretto.com)

# STANDARD PARTS

## FOR TOOL AND MOULD MAKING

**S standardizacijo**  
pred konkurenco!

» Z Meusburgerjem  
prihranite čas in denar



Zanesljiva nadaljna obdelava



Najvišja kakovost



Odličen servis



Stalna razpoložljivost



Najkrajši časi izdobe



21-24/04/2015

Dvorana L1,  
Na razstavnem  
prostoru 23



**meusburger**



## » TECOS

Tudi letos bomo prisotni na enem glavnih dogodkov na področju orodjarstva v Sloveniji, sejmu Formatool 2015. V naši organizaciji smo Formatool vedno podpirali in ga v njegovih začetkih tudi aktivno soustvarjali. Vidimo ga kot odlično priložnost za predstavitev novosti v ponudbi orodjarjev in dobaviteljev ter tudi za lansiranje zadnjih dosežkov.



Obiščite nas  
v dvorani L1 na  
razstavnem prostoru 20

V zadnjih letih smo na TECOS-u z uvedbo kompleksnih MKE-trdnostnih preračunov in investicijo v Abaqus svojo ponudbo razširili tudi na področje razvoja in optimizacije izdelkov. S tem smo se sposobni vključiti v proces razvoja izdelka že v konceptni fazi ali pa prevzeti vse aktivnosti razvoja na ključ. Na sejmu bomo našo ponudbo predstavili na primeru prikaza naše vloge v razvoju končnih proizvodov dveh od svojih najpomembnejših strank, podjetij Gorenje in BSH Nazarje.

Nekaj pomembnejših poudarkov naše letošnje predstavitve:

- kompleksne MKE-strukturne analize
- simulacije preoblikovanja pločevine in splošno kovin
- simulacije brizganja plastike
- 3D-meritve in skeniranje v živo
- brizganje kovinskih materialov
- predstavitev najpomembnejših dosežkov na raziskovalno-razvojnih projektih

Brizganje prototipnih in malih serij izdelkov iz plastike

Na sejmu bomo predstavili tudi naše kapacitete izdelave prototipnih serij plastičnih izdelkov iz pravih materialov. Predelujemo lahko termo-, duro-plastične materiale in kovinske prahove za izdelke gabaritnih mer pod 1mm (mikro izdelki) do florisa 150x150 mm. Obvladujemo tudi dvo- in tro-komponentne tehnologije brizganja, zabrizgavanje kovinskih in drugih vložkov. Poskrbimo tudi za izdelavo prototipnega ali maloserijskega orodja ali pa prevzamemo projekt na ključ in ga, ko je ko je proces produkcijsko sposoben, preselimo na naročnikovo lokacijo.



Vabljeni!

Vseskozi bomo pripravljali sveže dobrote in tople napitke, torej vsi vljudno vabljeni na naš razstveni prostor, kjer si boste lahko odpočili in se z nami pogovorili o skupnih projektih v preteklosti, sedanjosti in prihodnosti!

» [www.tecos.si](http://www.tecos.si)

## » Meusburger

Vodilni ponudnik na področju visokopreciznih normalij za orodjarstvo in strojogradnjo vam s svojimi več kot 50-letnimi izkušnjami pri obdelavi jekla ponuja visokokakovostne izdelke in odličen servis.



Obiščite nas  
v dvorani L1 na  
razstavnem prostoru 23

Na sejmu bo med drugim predstavljena montažna miza, ki deluje po sistemu zračne blazine, razvita pa je bila, da olajša delo pri popravilih orodij za brizganje plastike in preoblikovanju pločevine ter orodjih za tlačni liv. Zaradi velikega povpraševanja je montažna miza H 4062 zdaj dobavljiva v še eni velikosti.

Poleg sedanjih velikosti 496 x 1156 mm in 796 x 1496 mm je Meusburger v asortiment dodal še tretjo velikost v dimenzijami 996 x 1846 mm. Ta uporabnikom omogoča popravilo in montažo še večjih orodij. Princip delovanja je tako enostaven kot genialen. Skozi številne zračne šobe se pod spodnjo premikajočo se paletu ustvari zračna blazina, ki omogoča zelo lahko premikanje polovic orodja. Obe oblikovni površini sta glede na deljeno vodenje dosegljivi enostavno in brez dodatnih premikov. Poleg tega zagotavlja tudi več varnosti za osebe in ščiti orodje pred poškodbami. Montažna miza H 4062 je odporna proti grobemu rokovanju z orodji in za obremenitve od 3000 do 5000 kg. Ozke oblikovne polovice so lahko pritrjene z montažnim kotnikom. Inovativni Meusburgerjev produkt z enostavno uporabo omogoča tudi natančno obdelavo ter prihrani čas in denar (kratek čas priprave). Zračno uležajena montažna miza ima CE-certifikat, dobavljiva pa je takoj skupaj z ogrođjem, predalom za orodje in obširnimi priborom.

## Induktivna končna stikala za varen proces v proizvodnji

Na sejmu bodo predstavljena tudi induktivna stikala E 6502, E 65025, E 6507 in E 65075. Ta so na voljo v moški ali ženski izvedbi ter z možnostjo za vgradnjo v horizontalni in vertikalni položaj. Glede na induktivno brezkontaktno delovanje je zagotovljeno natančno pozicioniranje brez obrabe. Zato je večja odpornost na vibracije in druge vplive okolja. Končna stikala so lahko v neprekinjeni uporabi pri temperaturi do 130 °C. Z vsemi navedenimi lastnostmi je zagotovljen varen proces proizvodnje. Novi asortiment induktivnih stikal je dobavljiv takoj, saj je na zalogi.

## Držala za elektrode iz jekla, medenine in aluminija

Na sejmu bo podjetje predstavilo tudi visokokakovostna držala za elektrode v treh različnih kvalitetah materiala. Držala za elektrode, iz jekla, medenine in aluminija, so dobavljiva v različnih izvedbah, posebej prilagojena na obsežen program elektrod in združljiva z vpenjalnim sistemom ITS-50. Držala so takoj dobavljiva posamezno ali v setu.

» [www.meusburger.com](http://www.meusburger.com)



## » ROBOS

Na področju strojev nam bo v veliko veselje predstaviti novega člana Power Serije, ki je razred zase: WITTMANN – BATTENFELD SmartPower 60. Pametni koncept teh strojev je absolutni zmagovalac v vseh pogledih. Združuje prednosti hidravličnih strojev z lastnostmi polnoelektričnih strojev: energijska učinkovitost, natančnost, prijaznost do uporabnika, kompaktnost, velika hitrost, čistost – torej vse, kar si pri stroju želite.

Novi stroj ponuja vse prednosti majhne postavitvene površine, ki omogoča optimalen izkoristek razpoložljivega proizvodnega prostora. Kljub svoji majhnosti in kompaktnosti dimenzij je orodna površina precej velika. Dodatna prednost je izjemno preprost dostop do brizgalne enote, pa tudi do prostora za odstranjevanje kosov, kar lahko pripišemo odsotnosti temeljne plošče. Zato je upravljanje stroja SmartPower povsem preprosto. Posebna zanimivost novega stroja je njegov pogonski sistem. Stroj je standardno opremljen z novim energijsko učinkovitim servohidravličnim pogonskim sistemom, ki se odlikuje tudi po majhnih dimenzijah in tihem delovanju. Stroj ima enak ojačevalni sistem kot električni stroj EcoPower. Pogonska tehnologija omogoča uporabo sistema za rekuperacijo energije KERS, ki so ga razvili za stroje EcoPower in SmartPower ter kinetično energijo pretvarja v električno. Nekaj električne energije se nato shrani, nekaj se je uporabi za druge pogonske sisteme za vzporedne premike, za ogrevanje ali ustvarjanje napetosti za krmilni sistem. Vsa energija se torej uporabi v stroju. Različica, ki omogoča vzporedne premike, je opremljena

še z dodatnim servo-pogonom, izdelanim za izmetalni paket in izvlek jeder, kar omogoča največjo možno energijsko učinkovitost in dinamičnost tovrstnih aplikacij. Stroj SmartPower je opremljen s preprostim centralnim hidravličnim zapiralnim sistemom.

Hidravlični bloki so vgrajeni v zapiralni del stroja, kar omogoča visoko natančnost krmiljenja in dinamične premike. Dva simetrično nameščena premična cilindra zagotavljata prenos moči, pri čemer je orodje optimalno zaščiten. Istočasno povečanje hitrosti premikanja se odraža v kratkih suhih ciklih.

Poleg stroja bo na ogled še druga periferna oprema iz proizvodnega programa skupine Wittmann (servoodjemalec dolivkov WS80, centralni sušilec E300, mlina MAS-3 in Minor 2, temperirne naprave itn.).

Na sejmu se bomo predstavili tudi s proizvodnim programom hitrih spojkc RTC Couplings in z nadomestnimi deli za brizgalne enote podjetja BRIXIA Plast.

Med sejmom bodo naši sodelavci dosegljivi na mobilnih številkah: 041 77 90 19 in 031 44 99 51.



Obiščite nas  
v dvorani K na  
razstavnem prostoru 28

» [www.robos.si](http://www.robos.si)

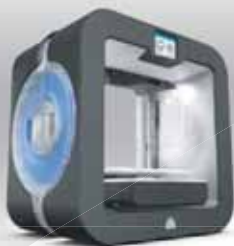


# BDSYSTEMS®

3D tiskalniki  
3D skenerji  
3D programska oprema

### Cube®

3D tisk. Doma.



### ProJet® 1500

3D tisk. Razvoj.



### ProJet® 1200

3D tisk. Dental.  
Zobozdravstvo.



### CubePro™

3D tisk. Biro.



### ProJet® 260C

3D tisk. Polnobarvno.



### Sense™

3D skeniranje.  
Doma. Na poti.



PROTOTIPI, MODELI IN MAKETE, 3D DIZAJN, KONSTRUKCIJA, 3D DIGITALIZACIJA IN DOKUMENTACIJA, REALIZACIJA IDEJ IN SVETOVANJE



Intri d.o.o.  
Teslova 30  
1000 Ljubljana

+386 51 466 365  
info@intri.si  
www.intri.si



VAŠ PARTNER V SVETU RAZVOJA IN KREATIVNOSTI

## » Kako doseči hitrejšo menjavo orodij

Obiščite nas  
v dvorani K na  
razstavnem prostoru 12

Glavna naloga upravljalcev strojev za brizganje plastike je skrajšanje neproduktivnega časa menjave orodja. Skupni čas menjave orodja je odvisen od zaporedja postopkov vključenih v sam proces. Vsaka zamenjava zahteva odklop in ponoven priklop hladilne vode, hidravlike in elektrike, kakor tudi mehansko upravljanje orodja v in iz brizgalnega stroja ter segrevanje orodja na delovno temperaturo. Za skrajšanje časa menjave orodja na minimum je potreben podrobnejši pregled posamezne faze v procesu.

### Hitre spojke

Najprej je potrebno preučiti način povezave hladilne vode, hidravlike, dušika, elektronike itd. na orodju. Ustrezno hitro spojko vam priporočimo za vsako aplikacijo, od preprostih prosto pretočnih hitrih spojok za vodo do zapornih hitro spojnih rešitev za termo olje.

K prepoznavanju posameznih vtičnic in vtičev pripomorejo barvni obročki – serija spojok Stäubli RPL za hladilne in temperirne krogotoke z vodo – s katerimi je prepoznavanje krogotokov hitreje in lažje. Obročki lahko služijo tudi za številčenje krogotokov (na strani vtičnice), ojačan zapiralni sistem pa zagotavlja varnost. Pravilno spojenost spojke opazimo takoj – viden barvni obroček na vtičnici. Brezkapljčne hitre spojke Stäubli CBI za temperirne krogotoke zagotavljajo odlično tesnjenje med spajanjem in razklapljanjem ter preprečujejo vdor zraka v krogotok in onesnaževanje delovnega okolja zaradi puščanja.

Zamenjava fiksnih povezav s hitrimi spojkami prinese največji časovni prihranek pri menjavi orodij.

### Multispojke

Nadaljnji časovni prihranek pri menjavi orodij dosežemo s prehodom na multispojni sistem. Namestitev hitrih spojok na plošči omogoča varno in zanesljivo spajanje vseh krogotokov z eno potezo. Multispojka, ki preprečuje možnost napačnega spajanja, se spoji s kontrolno ročico, odlikuje pa jo robusten zaporni mehanizem. Spojitev obeh plošč je možna le v pravi poziciji, v primeru več plošč na enem orodju pa je možno varnostno kodiranje, ki preprečuje napačno spojitve.

Multispojne plošče prilagodimo specifičnim zahtevam posamezne aplikacije glede na uporabljen medij v vsakem krogotoku, kakor tudi tlak, temperature in zahtevan pretok. Spojke so lahko enostransko ali obojestransko zaporne ali prosto pretočne. Vključijo se lahko tudi elektrokonektorji, ki ustrezajo napetosti in jakosti toka.

Na tej stopnji je dobro premisliti tudi o popolnoma avtomatskem multispojnem sistemu, ki prinese dodatne časovne prihranke in zmanjša število servisnih posegov.

Kot primer doseženega prihranka časa pri procesu menjave orodja z uporabo multispojnih plošč navajamo podjetje Triumph Motorcycles iz Hinckleya, kjer so čas menjave orodja zmanjšali za 30%.

Ciljni čas menjave orodja je bil določen na 20 minut. Za orodja do 8 ton je bil potreben hiter avtomatski multispojni sistem. Za krogotoke z vodo je bila izbrana multispojka Stäubli RMI 212, ki deluje pod tlakom 6 barov in multispojka RMP 48 za hidravliko. Oba konektorja sta bila montirana na multispojno ploščo, spajanje z orodjem pa je potekalo preko posebnih nosilcev na strani orodja.

Čas menjave orodja v Triumphu se je skrajšal na 22 minut na 420 tonskem brizgalnem stroju in na 26 minut na 1300 tonskem stroju.



Multispojka je preprečila nevarnost napačne spojitve in prihranila vsaj 10 minut pri menjavi orodja. Pričakuje se, da se bo čas menjave s časom uporabe in izkušnostjo operaterjev še skrajšal.

### Vpenjalni sistemi

Po implementaciji zgoraj naštetih izboljšav je potrebno oceniti investicijo v vpenjalni sistem. Na voljo so tri različne tehnologije vpenjalnih sistemov – mehanski, hidravlični in magnetni, vsak s svojimi prednostmi in nekaj različnimi oblikovnimi pristopi v vsaki tehnologiji. Izbira najprimernejšega za posamezno aplikacijo zahteva podrobnejše analize.

S postopnim evalvacijskim procesom lahko občutno skrajšamo čas menjave orodja. Napisano pravilo pravi, da če je vaš čas menjave orodja skrajšan na manj kot 10 minut je potrebno oceniti dodatne prednosti vpenjalnega sistema.

Stäubli je specializiran za področje energetskih povezav orodja in vpenjalnih sistemov in ima na tem področju večletne izkušnje z analiziranjem kritičnih parametrov, katere je potrebno upoštevati, da bi skrajšali čas menjave orodja na minimum. Smo proizvajalec vseh proizvodov, potrebnih za skrajšanje časa menjave orodja, zato lahko objektivno ocenimo vaše potrebe in predlagamo rešitve.

Stäubli je družinsko mednarodno podjetje, ki je bilo ustanovljeno pred več kot 100 leti v Švici in zaposluje 4200 ljudi po vsem svetu. Proizvodne enote divizije konektorjev se nahajajo v Franciji, Nemčiji, Italiji, Švici, ZDA, na Japonskem in v Kitajski, s prodajnimi enotami po Evropi, Severni in Južni Ameriki in na Daljnem Vzhodu.



Naše znanje in poznavanje spojnih rešitev vam je na voljo od začetne faze načrtovanja dalje, s čimer zagotovimo, da so nameščeni sistemi učinkoviti, enostavni za uporabo in bodo zahtevali minimalno vzdrževanje.

➤ [www.quick-mold-change.com](http://www.quick-mold-change.com)

➤ [www.staubli.si](http://www.staubli.si)

21. - 24. april 2015  
Celjski sejem, Slovenija  
Prostor 12, hala K

**Doživite Stäubli-jeve rešitve**

[www.quick-mould-change.com](http://www.quick-mould-change.com)

### Učinkovite in zanesljive rešitve za vsako fazo menjave orodja



Nalaganje  
orodja



Priklop  
energetskih  
priključkov



Vpenjanje  
orodja



Avtomatizacija  
procesa

CONNECTORS

**STÄUBLI**



## » Celjske novosti na področju varjenja in rezanja

**Damjan Klobčar**

Večino slovenskih dobaviteljev, zastopnikov in proizvajalcev opreme za varjenje in rezanje smo pozvali k oblikovanju prispevka o novostih, ki jih bodo predstavljali na 6. sejmu Varjenje in livarstvo, ne glede na to, ali bodo na sejmu prisotni. V nadaljevanju so predstavljene novosti, ki jih bodo podjetja, ki so se na dopis odzvala, predstavljala na sejmu.

### Sesser Slovenija d.o.o.

Podjetje Messer Slovenija, d. o. o., bo v dvorani C na razstavnem prostoru 40 predstavljalo svojo ponudbo tehničnih plinov in plinov za avtogeno tehniko.

### Yaskawa Slovenija

Yaskawa Slovenija se na sejmu Formatool v Celju, na svojem razstavnem prostoru 28 v dvorani L1, predstavlja z dvema robotskima aplikacijama.

Varilna robotska celica zajema najnovejši tip Yaskawinega krmilnika DX200 z varilnim robotom MA1440. Sistem je opremljen z varilno opremo Yaskawa MOTOPAC RL200+, ki omogoča izredno kontrolo varilnega procesa praktično brez izbrizgov.

Montažna robotska celica obsega 15-osnega dvoročnega robota tipa SDA10F, ki je opremljen z industrijskim krmilnikom FS100. Kinematične lastnosti robota ter razpeljave medijev in električnih povezav v notranjosti robotskih zglobov ponujajo nov pristop k zasnovi manipulativnih robotskih celic.



### Laboratorij za varjenje (Lavar) Fakultete za strojništvo Univerze v Ljubljani

Laboratorij za varjenje se poleg pedagoškega dela ukvarja tudi z raziskavami in razvojem na področju varjenja in rezanja. V sodelovanju z industrijo sodelujemo pri razvoju tehnologij spajanja izdelkov v industrijskem okolju, opravljamo temeljne in uporabne raziskave ter sodelujemo s tujimi raziskovalnimi organizacijami in podjetji.

V zadnjem času se dogovarjamo za pridobitev programa za simulacije procesov varjenja z metodo končnih elementov, na podlagi katere lahko napovedujemo deformacije in zaostale napetosti v izdelku in razvijamo tehnologijo varjenja. Dogovarjamo se s

proizvajalci opreme za ultrazvočno varjenje in kmalu pričakujemo, da bomo v laboratorij prejeli napravi za ultrazvočno varjenje termoplastov in kovin. Ukvarjamo se z izdelavo orodij (sonotrod) za ultrazvočno varjenje termoplastov in kovin. Ponujamo storitve varjenja prototipnih serij in manjših serij izdelkov z različnimi varilnimi postopki, kot so varjenje TIG, lasersko varjenje, varjenje MIG/MAG (robotsko in ročno), uporovno varjenje, ročno obločno varjenje, FSW-varjenje ...

Partnerjem zagotavljamo pomoč pri pripravi projektne dokumentacije za prijave na domače in mednarodne razpise ter pri iskanju ustreznih partnerjev po različnih mrežah. Več informacij o Laboratoriju za varjenje je na <http://lab.fs.uni-lj.si/lavar/> ali po telefonu 01 4771 205. Na sejmu ne bomo razstavljali.

### INGVAR d.o.o. – generalni zastopnik za opremo Fronius

Fronius je že od nekdaj sinonim za kakovost in inovativnost. Tudi v zadnjih letih je del velikega napredka na področju varilne tehnologije.

Pametne naprave Fronius TPSi

Nove naprave Fronius TPSi navdušujejo na vsakem koraku. S preprostim uporabniškim vmesnikom, odličnimi varilnimi rezultati in individualnostjo pametne naprave Fronius TPSi premikajo mejo mogočega. Preizkusite prvi varilni izvor



Fronius z zaslonom na dotik in se prepričajte o enostavnosti in zmogljivosti.

Fronius AccuPocket – varjenje brez priklopa na električno omrežje

Na sejmu bomo razstavili Fronius AccuPocket – prvi Froniusov varilni izvor, ki omogoča varjenje brez priklopa na električno omrežje. Z enim polnjenjem baterije lahko varite kar 17 minut po TIG-postopku pri polni moči (150 A) in 18 optlašenih elektrod premera 2,5 mm pri MMA-varjenju.

Varilni simulator

Vse, ki se varjenja še učite, in tiste, ki bi želeli svoje znanje postopka MIG/MAG oceniti, vabimo, da preizkusite varilni simulator Fronius. Izjemno realistično varjenje s pomočjo 3D-očal in virtualnega učitelja. Najboljše čaka nagrada.

Predstavili bomo dopolnilni program Froniusovih baterijskih polnilcev za traksijske (za viličarje) in startne (avtomobilske) baterije. Slednji omogočajo stroškovno učinkovito polnjenje, ki prinaša dnevne prihranke pri električni energiji in optimizira delovanje vaše baterije.

Ne zamudite predstavitve novosti na področju Hyperthermovih plazemskih rezalnikov PowerMax, brusilnikov Inelco volframovih elektrod in drugih novosti, ki smo jih pripravili za vas v podjetju INGVAR, d. o. o. Najdete nas v dvorani C na razstavnem prostoru 6.

### Podjetje IPRO ING d.o.o. iz Ljubljane

Najpopolnejši vrhunski varilni simulator Lincoln Electric - VRTEX®. Vsi zainteresirani vabljeni na tekmovanje, testiranje in pregled simulacije varjenja, ki omogoča bolj intenzivno učenje var-

jenja ob občutno zmanjšanih stroških za izobraževanje. Razstavljali bomo naprave za orbitalno varjenje proizvajalca Polysoude, multiprocorsorske pulzneizvore varilnega toka proizvajalcev Lincoln Electric in Merkle, frikcijsko varjenje podjetja Kuka, ter naprave za odsesovanje in odpraševanje v industriji podjetja Nedermann. Cenjenim strankam sporočamo, da smo razširili ponudbo tudi na specialno opremo tako za orbitalno kot tudi frikcijsko varjenje.

Na področju avtomatizacije in robotizacije uspešno sodelujemo z podjetjem "Kuka Roboter GmbH" ter njihovim strateškim partnerjem in integratorjem v Sloveniji - Roboteh d.o.o. Podjetje IPRO ING bo razstavljalo v hali C na razstavnem prostoru 18. Vljudno vabljeni.

### Tehnološki konzultantski center, d. o. o.

Varjenje po vseh obločnih postopkih in plamensko varjenje izvajamo s kakovostnimi aparati in dobrimi varilci. Specializirani smo za varjenje orodnih jekel, seveda pa varimo še druge zahtevne stvari. Tako kvalitetno varimo cerkvene zvonove, barvne kovine, sivo litino, nodularno litino, vse do titana. Kvaliteto laserskega varjenja in drugih postopkov smo nadgrajevali tudi z lastnim metalurškim laboratorijem.

Lasersko varjenje ponuja vrsto prednosti pred drugimi postopki varjenja. Kvaliteta laserskega varjenja je bila vodilo pri nakupu laserskih naprav. Lasersko varjenje



## Naprave za 100% neodvisno mobilno in stacionarno točkasto in iglično označevanje skoraj vseh materialov.

- ♦ sistemi za varjenje, rezanje, graviranje in označevanje z laserjem
- ♦ stroji aditivne tehnologije in 3D-metal tiskalniki
- ♦ strojne tračne žage ter sistemi za žaganje in skladiščenje kovine
- ♦ stroji za upogibanje pločevin, cevi in profilov
- ♦ stroji za rezanje pločevin z laserjem, s plazmo in s plini
- ♦ največji izbor profesionalnih orodij in opreme za industrijo in obrtništvo



STROJI IN ORODJA

**TRGOSTAL**

HR-1000 Zagreb, Krčelićeva 27

Tel: +385 1 3777965 Fax: +385 1 3776571

info@trgostal-lubenjak.hr • www.trgostal-lubenjak.hr



izvajamo na 12 napravah v več mestih po Sloveniji. Vsi izvori laserskega žarka so nemškega oziroma švicarskega porekla vodilnega proizvajalca laserjev za varjenje.

Metalurški laboratorij smo opremili z napravami svetovno znanih proizvajalcev, tako da danes ponuja vrsto storitev s področja porušnih in neporušnih preiskav. Storitve laboratorija nam omogočajo kontrolo kakovosti laserskih varov.

Žice za lasersko varjenje izdelujemo v različnih premerih od 0,2 mm do 1 mm. Ponujamo pester izbor različnih materialov, od orodnih in nerjavnih jekel do aluminija, bronov ... Varilne žice so dobavljive na kolutih ali v ravnih palčkah.

Izobraževanje in svetovanje iz varjenja izvajamo v svoji predavalnici, lahko pa tudi pri naročniku. Organiziramo neformalno izobraževanje za vse varilne postopke in stopnje znanja.

Raziskave izvajamo na različnih področjih. Na področju TIG-varjenja orodnih jekel raziskave potekajo v smeri podaljševanja življenjske dobe orodij in izboljševanja lastnosti navarjenih delov v primerjavi z osnovnim materialom. Na področju laserskega varjenja je več raziskav, saj to področje ponuja še vrsto izboljšav. Tudi na področju varilnih žic potekajo raziskave, saj želimo ponuditi kar največji izbor dodatnih materialov.

Podjetje je v Ljubljani, v Mariboru pa imamo podružno enoto, v kateri izvajamo lasersko varjenje in druge postopke obločnega varjenja ter toplotne obdelave. Podjetje TKC, d. o. o., lahko obiščete v dvorani C na razstavnem prostoru 15.

### VIRS d.o.o.

V podjetju VIRS, d. o. o., iz Lendave bodo na sejmu poseben poudarek namenili fleksibilni paletni modularni varilni celici. Zasnovali so jo prav v tem podjetju. Celica omogoča enostavno nadgradnjo in selitev, hkrati pa priklop več opsijskih modulov, ki se namestijo na osnovno varilno robotsko enoto. To sestavljajo robotski manipulator in robotsko krmilje ter varilna oprema. Več informacij o fleksibilni paletni modularni varilni celici je na strani 172.



Predstavili bomo tudi večfunkcijski CNC-rezalnik Microstep MG, ki poleg plazemskega rezanja omogoča tudi vrtnanje in pripravo zvarnih robov.

Seveda nismo pozabili na že uveljavljene varilne izvore finskega proizvajalca Kemppi. Najdete nas v hali C na razstavnem prostoru 13.



### Dan varilne tehnike v okviru 6. sejma Varjenje in Livarstvo

V petek, 24. aprila 2015, bo v okviru 6. sejma Varjenje in Livarstvo več obsejmskih dejavnosti. V sejni sobi Celjanka se bo Dan varilne tehnike začel ob 9.30. V okviru srečanja bo trinajst predavanj, ki bodo razvrščena v tri sklope: Tehnologija varjenja, Robotika in varilni stroji ter Jeklene konstrukcije. V okviru zadnjega sklopa bo tudi okrogla miza na temo Izkušnje, prednosti in težave pri prehodu na nove zahteve za izdelavo jeklenih konstrukcij. Udeležili se je bodo Marko Ferlež, HSE Invest, d. o. o., Roman Bur, Bureau Veritas, Ambrož Rožman, Q Techna, d. o. o., in Silvo Štih, Trimco, d. d. Med predavanji lahko izpostavimo predavanje prof. Ueyame iz Daihen Corporation – o krmiljenju oblike varilnega toka za obločno varjenje, predavanje H. Koslerja – o laserskem triangulacijskem sistemu MOTOSense za adaptivno vodenje varilnega robota, predavanje dr. Lešnjaka – o varjenju konstrukcijskih jekel ter predavanje K. Pompeta – o prenosnem laserskem sistemu za varjenje.

V mali kongresni dvorani in dvorani C1 bo državno prvenstvo varilcev (pisni in praktični del), pozneje pa tudi razglasitev rezultatov ter podelitev priznanj in nagrad. Dogodki se bodo sklenili z družabnim srečanjem varilcev v organizaciji Društva za varilno tehniko Krško. Podrobnejše informacije o vsebini prireditev najdete na <http://bit.ly/1HPTYpT>

### Varesi



Varesi je specializiran dobavitelj varilne in rezalne opreme svetovno priznanih proizvajalcev. Izkoristite priložnost in nas obiščite v hali C na razstavnem prostoru 42, kjer boste lahko vse novosti tudi praktično preizkusili.



Na sejmu bomo predstavljali MicorStick – Prvi baterijski varilni izvor na tržišču za varjenje z oplaščeno elektrodo brez priklopa na električno omrežje. Novo serijo MIG/MAG varilnih izvorov MicorMig z Micor tehnologijo ... Predstavili bomo vire varilnega toka S Serije - SpeedPulse, kjer boste na sejmu lahko tudi preizkusili posebne varilne postopke za povečanje produktivnosti. Predstavili bomo tudi kalibrirno napravo, ki je namenjena za certificiranje varilnih izvorov po DIN EN 50504 in DIN EN 60974-4. Na sejmu bomo tudi predstavljali robotska varilna celico z varilnim robotom KUKA in z menjalno glavo za plazemsko in MIG/MAG varjenje.



Predstavili bomo EVO SpeedStar - nova serijo varilnih MIG/MAG izvorov. Od podjetja Demmeler bomo predstavili varilne in vpenjalni sistemi za najzahtevnejše uporabnike ter pozicionerji serije ERGONOMIX.





Izvori za kapacitivno in induktivno varjenje čepov ter izvori za avtomatizirano varjenje čepov z avtomatskim podajalnikom proizvajalca HBS.



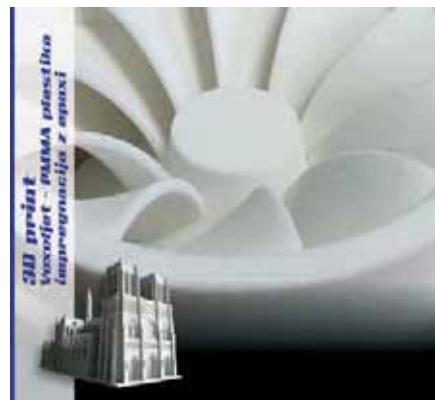
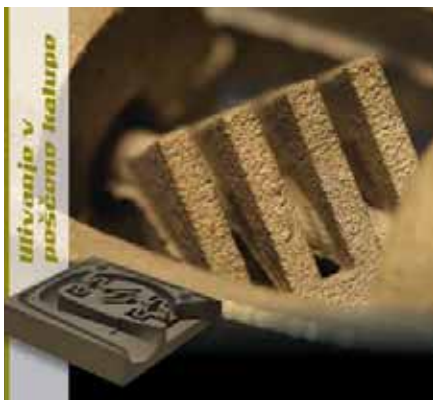
Predstavljali bomo vire za orbitalno varjenje z zaslonom na dotik (Orbital service), merilci kisika,... ter opremo za čiščenje in poliranje varov. Vljudno vabljeni, da nas obiščete v hali C na razstavnem prostoru 42



## » 3D printani modeli za livarje

Obiščite nas  
v dvorani C na  
razstavnem prostoru 30

Podjetje Chemets je specializirano za izdelavo prototipov in malih serij, kot tudi za izdelavo peščenih kalupov in jeder in voščenih modelov za livarje. Pri izdelavi se poslužujemo 3D tehnologij.



Naše podjetje ima odlične reference in široko mrežo izkušenih strokovnjakov. Od leta 2008 smo partner podjetja Voxeljet, ki se uvršča med TOP100 nemških podjetij. Sodelujemo z večjimi razvojnimi podjetji, hkrati pa smo prilagodljivi, cenovno ugodni in omogočamo hitro izdelavo tudi za manjše naročnike.

Na osnovi naših dolgoletnih izkušenj vam glede na vaše potrebe pomagamo izbrati najprimernejšo 3D tehnologijo in izdelavo, ki vam prihrani čas in stroške. S svetovanjem ali izdelavo se lahko vključimo v kateri koli fazi razvoja, od idejnega izrisa, konstrukcije do realizacije vašega izdelka.

Naši naročniki so zlasti podjetja z lastnim razvojem izdelkov, start-upi, arhitekti, livarji in orodjarji, pa tudi posamezniki, ki bi radi opredmetili svoje ideje.

Livarjem na osnovi CAD podatkov lahko že v nekaj dneh izdelava

mo kalupe in jedra brez pramodela s 3D tehnologijo s postopkom plastenja. To pomeni, da se mešanico livarskega peska (kremenčev pesek in silikonski pesek) veže z različnim vezivom (organskim ali anorganskim) po plasteh. Granulacijo peska in debelino nanosa materiala se izbere glede na zlitino, ki se jo vliva v kalupe. Vanje vlivamo barvne kovine, železo, jeklene zmesi itd.

Ta tehnologija je najbolj primerna za izdelavo manjših količin, zahtevnih kosov (negativni koti niso ovira) ali izdelkov večjih dimenzij. Največji tiskalnik omogoča dimenzijo tiskanja 4m x 2m x 1m velik objekt. Tako izdelane kalupe uporabljamo kot klasične, pred vlivanjem jih lahko premažemo z običajnimi sredstvi za premazovanje.

S tehnologijo Voxeljet printamo tudi plastične modele, ki z impregnacijo voska služijo kot voščeni modeli za litje z izgubljenim jedrom. Prednost teh voščenih modelov je merska ustreznost in natančno izdelani detajli.

Naše storitve zagotavljajo hitro izdelavo in varno dostavo naročniku do vrat.



CHEMETS d.o.o. • [www.chemets.si](http://www.chemets.si)